	<p style="text-align: center;">공단 표준규격서 (저가고형 가동브래킷) (Cantilever of Low Encumbrance Type)</p>	<p>KRSA-3074-R1 제정 2014. 12. 26 개정 2015. 04. 21 확인 . . .</p>
---	--	---

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 이단적재열차(DST) 운행구간의 전차선높이 확보와 200km/h급 터널 단면의 최적화 설계를 위한 전차선로 시스템에서 가공 전차선을 지지하기 위하여 사용되는 아연도금 강관제 가동 브래킷인 저가고형 가동브래킷(이하 “브래킷”이라 한다.) 및 곡선당김금구와 전차선 회전 클립, 각종 지지금구를 포함하여 적용한다.

1.2 분류

브래킷의 종류는 용도에 따라 [붙임 1]과 같이 분류한다.

2. 인용 규격

본 규격은 [붙임 2]의 관련 규격을 인용한다.

3. 필요 조건

3.1 재료

3.1.1 브래킷용 강관 및 강관 조립 금구

- 1) 강관은 KS D 3566의 STK500 또는 KS D 3517의 STKM 13C의 기계적 성질을 갖는 재질의 것으로 한다.
- 2) 강관 조립 금구류 및 가동 고리는 [붙임 1]의 부도에 따르되, 특별히 명시하지 않았다면, 주조품은 SPS-KFACA-D4302-5016에 의한 GCD 450-10, 단조 가공품은 KS D 3503의 SS400 또는 KS D 3579의 SM20C, SM45C로 한다.
- 3) 아연도금에 사용하는 아연은 KS D 2351의 2종 이상의 것으로 한다.
- 4) 브래킷 조립 및 금구 취부에 사용되는 볼트, 너트류의 재질은 [붙임 1]의 부도에 따르되, 명시하지 않았다면, 고착화를 방지하기 위하여 부식의 우려가 높은 곳을 제외하고 KS D 3503의 SS400 또는 그 이상의 기계적 성질을 갖는 일반 구조용 압연 강재로 제작한 것으로 한다. 다만, 풀림방지 너트가 체결되어야 하는 곳은 부도에 명시된 바에 따르며, 풀림방지 너트는 성능 검증된 스테인리스강 재질의 것을 사용한다.

3.1.2 곡선당김금구 관(파이프)

- 1) 곡선당김금구 관은 이음매 없는 알루미늄 파이프로서, KS D 6761의 등급 기호 A

5052TD 또는 A 6061TE-T6 또는 A 6061TD-T6 또는 이와 동등 이상의 것으로 한다.

3.1.3 곡선당김금구 부착 금구 및 전차선 회전 클립

1) 곡선당김금구의 알루미늄 관에 부착되는 금구인 아이 로드(Eye Rod)와 굽은 그립(Curved Grip), 그리고 전차선 회전 클립(Swivel Clip)은 KS D 6024의 CAC 702 합금 또는 CuAl10Fe2 합금으로 하며, 화학성분 조성은 아래 [표 1] 및 [표 2]와 같다.

[표 1] CAC 702 합금성분

구 분	Cu	Al	Fe	Sn	Zn	Pb	Ni	Mn
성분(%)	80.0~88.0	8.0~10.5	2.5~5.0	0.1이하	0.5이하	0.1이하	1.0~3.0	0.1~1.5

[표 2] CuAl10Fe2 합금성분

구 분	Cu	Al	Fe	Ni	Mn	기타성분(최대값)				
						Mg	Zn	Si	Sn	Pb * ¹
성분(%)	83.0~89.5	8.5 ~ 10.5	1.5 ~ 3.5	1.5 이하	1.0 이하	0.05 이하	0.5 이하	0.2 이하	0.2 이하	0.1 이하

1. Pb *¹: 용접을 이용하여 조립하도록 설계된 부품에 대하여 Pb≤0.03% 유지

3.1.4 조가선 지지 금구

- 1) 수평 파이프에 취부되어 조가선을 지지하는 목적으로 설치되는 조가선 지지 금구는 주조품으로서 SPS-KFACA-D4302-5016에 의한 GCD 450-10 또는 그 이상의 기계적 성질을 갖는 재질의 것으로 한다. 다만, 조립을 위한 볼트, 너트 등은 스테인리스강 제품을 사용한다.
- 2) 조가선 지지 금구 상부에 설치되어 조가선을 장악하는 목적으로 설치되는 클램프인 조가선 장악 클램프는 [표 4]의 동합금으로 한다.

[표 4]

구 분	Cu	Ni	Si	기타 불순물
성분(%)	나머지	1.5~2.0	0.2~0.8	1.0 이하

3.2 형태

3.2.1 브래킷

1) 형상 및 치수는 부도에 하며, 관의 바깥지름, 두께 및 길이의 허용차는 [표 5]와 같다.

[표 5]

바깥 지름(mm)	두께(mm)	길이(mm)
± 0.25	+0.6, -0.5	3m 미만 : 5, 3m 이상 : 10

2) 관을 제외하고 기타 금구 및 부품에 대한 치수 허용차는 [표 6]에 의한다(볼트, 너트, 핀, 와셔, 특별히 지시하는 것 제외).

[표 6]

치수(mm)	10미만	10미만 20미만	20이상 30미만	30이상 50미만	50이상 75미만	75미만 100미만	100이상 150미만	150이상 200미만	200이상 300미만	300 이상
허용차(mm)	± 0.5	± 1.0	± 1.5	± 2.0	± 2.5	± 3.0	± 3.5	± 4.0	± 5.0	± 6.0

3.2.2 곡선당김금구의 관, 부착 금구 및 전차선 회전 클립

- 1) 알루미늄 관의 바깥지름은 32mm, 두께 3mm로 한다.
- 2) 형태 및 치수는 부도에 의하며, 치수의 허용차는 도면에 명시된 것을 제외하고 [표 7]에 따른다.

[표 7]

치수(mm)	10 미만	10이상 30미만	30이상 50미만	50 이상
허용차(mm)	± 0.3	± 1.0	± 2.0	± 3.0

3.2.3 조가선 지지 금구

- 1) 형태 및 치수는 부도에 의하며, 치수의 허용차는 ±5%로 한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 브래킷

- 1) 관은 이음매 없이 제조하거나 고주파 용접으로 제조하여야 하며, 연장 접속을 하여서는 안 된다.
- 2) 관은 열처리를 하여서는 안 된다.
- 3) 관은 완전 원형이고 곧아야 하며, 그 양끝은 관측에 직각이어야 하고 관의 면은 사용상 결함이 없어야 한다.
- 4) 스테인리스 강재는 KS D 3706에 의하고 고용화 열처리를 완전히 시행한다.
- 5) 본체와 금구는 가공 및 용접 후 끝손질을 잘한 KRS PW 0058-11에 의거 전면 고르게 용융 아연 도금을 하여야 한다. 도금 막 두께는 550g/m²(76.4μm) 이상이 되도록 한다.
- 6) 브래킷을 전주 밴드에 결합시키는 힌지 타입 금구인 가동 고리는 열간 단조로 제작하고 기계 가공하여야 한다.
- 7) 브래킷에 사용되는 폴림방지 너트는 고착방지 처리가 되어야 한다.

3.3.2 곡선당김금구 관

- 1) 알루미늄 관의 굽힘은 타원화가 될 되도록 설계된 파이프 굽힘 기계를 사용하여 굽혀야 한다. 굽힘 기계 도구 및 부속품은 파이프 지름 및 상세 설계도에 표시된 굽힘 반경과 잘 맞도록 조정해야 한다. 최대 굽힘 스트로크와 굽힘 속도는 제작하는 치수에 적합한 것을 사용해야 한다.
- 2) 굽은 그립과 아이 로드를 관에 조립하는 방법은 압착 접속으로 하며, 압착 접속의 유형은 제작자가 선택하여 적용할 수 있다. 압착 접속 유형은 관에 삽입되는 부분의 단면의 형상, 특징 및 압착 강도, 압착 위치, 최대 압력, 압착 속도 및 압착 턱(jaw)의 치수 등을

포함한다. 압착 전에 에폭시 수지를 파이프 내부와 접속 부분에 1회 도포하고, 압착 후에 압착부 및 접속 부분에 2회 도포한다. 접속면에는 징크로메이트 방청 페인트 2종을 도포한다. 피복제(에폭시 수지)를 도포할 때는 염소와 탄화수소계의 용제로 깨끗이 씻어야 한다.

3.3.3 곡선당김금구 부착 금구 및 전차선 회전 클립, 조가선 지지 금구

1) 곡선당김금구의 아이 로드와 굽은 그립 및 전차선 회전 클립은 KS D 6024에 따른 주조품으로서, 결함이 없고 품질이 균일하도록 주조되어야 하며, 사용상 해로운 흠, 블로우홀(Blow Hole) 등이 없도록 매끈하게 끝손질을 하여야 한다. 조가선 지지 금구도 주조 후 가공하여 제작하며, 특히 전선을 장악하거나 닿을 수 있는 부분은 전선을 손상시키지 않도록 끝손질을 잘하여야 한다.

3.4 성능 및 결모양

3.4.1 브래킷

1) 강판과 금구 부품들을 조립하여 브래킷을 사용 상태로 설치한 후 [표 8]에 표시된 하중을 가한 후 하중을 제거하였을 때 브래킷 각 부분에 이상이 없어야 한다.

[표 8]

하 중 점	하 중 종 별	브래킷 종별		
		O형	I형	F형
조가선 설치점	수 직 하 중(N)	2,059	2,059	2,059
	수 평 하 중(N)	+3,136	-3,136	+5,586
곡선당김 지지금구	수 평 하 중(N)	+1,960	-1,960	+3,234

※주) 수평하중의 (+)는 지지물측, (-)는 지지물 반대측 방향의 하중으로 한다.

2) 브래킷 결모양은 제작 중 균열, 부분적 수리 흔적, 굽힘이나 미세한 흠, 날카로운 가장자리, 오염, 도금 부실에 따른 흠이나 무늬 등과 같은 육안으로 보이는 손상이 없어야 한다.

3) 브래킷에 사용되는 폴립방지 너트는 우리나라 전차선로에서 사용 실적이 있고 성능이 검증된 제품이어야 한다.

3.4.2 곡선당김금구

1) 알루미늄 관의 기계적 성질은 KS D 6761의 A 5052TD 등급 또는 A 6061TE-T6 또는 A 6061TD-T6 또는 이와 동등 이상의 것으로 하며, KS D 6761로부터 등급기호 A 5052TD의 것을 인용하면 [표 9]와 같다.

[표 9]

종류	인장 시험	
	인장 강도(N/mm ²)	항복점(N/mm ²)
KSD 6761의 A 5052TD	275 이상	216 이상

2) 곡선당김금구 부착 금구(아이 로드, 굽은 그립)의 기계적 성질은 KS D 6024의 CAC 702 또는 CuAl10Fe2에 의하며, 기계적특성은 [표 10]과 같다.

[표 10]

종류	인장 강도(N/mm ²)	연신율(%)	경도(브리넬 경도, HBW)
CAC 702	490 이상	20 이상	120이상(10/1000)
CuAl10Fe2	600 이상	20 이상	130이상

3) 파이프와 부착 금구가 압착 조립된 후의 곡선당김금구 조립체에 대하여 [표 11]의 성능을 만족하여야 한다.

[표 11]

항목	하중점	성능 요건	비고
인장 하중	전차선과 곡선당김금구 아이 로드 구멍간	2,942N, 3분간	
최대 인장 하중	전차선과 곡선당김금구 아이 로드 구멍간	5,884N, 3분간	
압축 내하중	전차선과 곡선당김금구 아이 로드 구멍간	1,961N, 3분간	
굽은 그립의 미끄럼 내하중		980N, 3분간	
굽은 그립의 비틀림 내하중		49N · m, 3분간	
내진동 회수		2 x 10 ⁶ 회 이상	진폭 +50mm-0mm 주기 3~5Hz

4) 곡선당김금구의 겉모양은 파이프 굽힘 공정 중 찌그러짐이나 비정상적인 변형, 균열, 부분적 수리 흔적, 긁힘이나 미세한 흠, 날카로운 가장자리, 오염 등과 같은 육안으로 보이는 손상이 없어야 한다.

3.4.3 전차선 회전 클립, 조가선 지지 금구

1) 전차선 회전 클립, 조가선 지지 금구의 조립 상태의 시험은 본 규격 3.4.1의 브래킷 성능 시험과 3.4.2의 곡선당김금구 성능 시험 시에 해당 클립과 금구를 실제 설치 상태로 조립한 후 시험하는 것으로 하며, 이 때 3.4.1 및 3.4.2의 성능 요건까지 시험하고 난 후 해당 클립이나 금구에 잔금이나 갈라짐을 확인한 후 이상이 없으면 성능을 만족하는 것으로 한다.

3) 회전 클립 및 지지 금구의 겉모양은 매끈하고 흠 기타 사용상 유해한 결함이 없어야 한다.

4. 검사 및 시험

4.1 검사

4.1.1 검사의 분류

- 1) 겉모양 검사
- 2) 치수 검사
- 3) 구조 검사

4.2 시험

4.2.1 시험의 분류

브래킷 구조체, 곡선당김금구 및 부착금구와 전차선 회전클립의 시험은 [표 12]와 같다.

[표 12]

번호	시험 대상	시험 항목
1	브래킷 구조체	재질 시험
2		하중 시험
3		용융아연도금 시험
4		고용화열처리 시험
5		조임 토오크 시험
6	곡선당김금구 및 부착금구	재질 시험
7		인장 내하중 시험
8		압축 내하중 시험
9		미끄럼 내하중 시험
10		비틀림 내하중 시험
11		내진동 시험
12		경도시험
13	전차선 회전클립	조립 시험
14		재질 시험
15		인장 하중 시험
16		선조 장악력 시험
17		비틀림 시험
18		부식 시험
19		경도 시험

시험용 시료의 발체는 임의로 추출되며 수량은 [표 13]에 따른다.

[표 13]

제품 수량	시료 발체 수량	합	부
1 ~ 50	1	0	1
51 ~ 150	2	0	1
151 ~ 500	3	0	1
501 ~ 1200	4	0	1
1201 이상	5	0	1

4.2.2 시험 방법

- 1) 브래킷 구조체에 대해서는 KRS PW 0019의 4.2.2항에 따른다.
- 2) 곡선당김금구 및 곡선당김금구 부착금구에 대해서는 KRS PW 0030의 4.2.2항에 따르며, 내진동 시험은 곡선당김금구와 회전클립을 사용장력과 편위에 의한 횡장력 등을 고려하여 전차선에 사용상태로 설치하고 진폭 +50mm~0mm, 주기 3~5Hz의 진동으로 시험한다.
- 3) 전차선 회전 클립의 시험 항목에 대한 시험 방법은 KRS PW 0041의 4.2.2항에 따른다.

4) 재질시험은 동일로트에 대하여 시료를 별도 시편 또는 완제품에서 추출 시험한다.

4.2.3 결점 및 불량 분류

- 1) 브래킷 구조체에 대해서는 KRS PW 0019의 4.2.3항에 따른다.
- 2) 곡선당김금구 및 곡선당김금구 부착 금구에 대해서는 KRS PW 0030의 4.2.3항에 따른다.
- 3) 전차선 회전 클립에 대해서는 KRS PW 0041의 4.2.3항에 따른다.

4.3 시험(검사) 방식과 수준

4.3.1 시험(검사) 방식

시험(검사)는 형식 시험과 검수 시험으로 구별하여 다음에 의하여 시행한다.

1) 형식 시험

제품의 초기 개발 및 제품에 영향을 줄 수 있는 설계 또는 재료의 변경 시 해당 항목에 대하여 시행하고, 국가공인시험기관에서 발행한 시험성적서를 제출하여야 한다. 시료의 수량은 항목당 3개로 하며, 재질시험은 [표 13]에 따른다. 단, 진동피로시험은 1개로 시험한다.

2) 검수 시험

인정 시험에 합격한 규격의 제품에 한하여 제품의 제작이 완료되어 주문자에게 인수·인도되는 단계에서 실시한다.

4.3.2 시험(검사) 항목

인정 시험과 검수 시험에서 시행하는 시험(검사) 항목은 [표 14]와 같다.

[표 14] 시험(검사) 항목

No.	시험(검사) 명		형식시험	검수시험	비고
1	브래킷 구조체	재질 시험	○	○	검수 시험은 mill sheets 대체
2		하중 시험	○	○	
3		용융아연도금 시험	○	○	
4		고용화열처리 시험	○	○	검수 시험은 mill sheets 대체
5		조임 토오크 시험	○	○	
6	곡선당김금구 및 부착금구	재질 시험	○	○	검수 시험은 mill sheets 대체
7		인장 내하중 시험	○	○	
8		압축 내하중 시험	○	○	
9		미끄럼 내하중 시험	○	○	
10		비틀림 내하중 시험	○	○	
11		내진동 시험	○		
12		경도시험	○	○	
13		조립 시험	○	○	
14	전차선 회전클립	재질 시험	○	○	검수 시험은 mill sheets 대체
15		인장 하중 시험	○	○	
16		선조 장악력 시험	○	○	
17		비틀림 시험	○	○	
18		부식 시험	○		
19		경도 시험	○	○	
20	공통	겉모양 검사	○	○	3.4항에 만족
21		치수 검사	○	○	부도의 치수
22		구조 검사	○	○	부도의 형태

4.3.2 검사 수준

- 1) 브래킷 전체 구조체, 곡선당김금구, 곡선당김금구 부착 금구에 대해서 겉모양 검사와 구조 검사를 전량에 대하여 실시한다. 전차선 회전 클립은 겉모양 검사를 전량에 대하여 실시한다.
- 2) 브래킷 전체 구조체의 치수 검사는 1회 계약분에 대하여 5조씩 시료를 추출하여 검사하고 불량품이 발생되면 전량 불합격으로 한다.
- 3) 곡선당김금구와 곡선당김금구 부착 금구의 치수 검사, 전차선 회전 클립의 치수 검사 및 구조 검사는 [표 15]에 따른 수만큼 시료를 채취하여 검사하는 추출 검사로 하며, 불량품이 발생되면 전량 불합격으로 한다.

[표 15]

납품 수량	시료 채취 수량
500개 까지	3개 이상
1000개 까지	5개 이상
1000개 초과마다 또는 그 단수에 대하여	1개씩 증가

4.3.3 합격 품질 수준

3항 및 4항을 만족하는 제품에 한하여 합격으로 한다.

5. 포장 및 표시

5.1 포장 재료

나무 상자. 전차선 회전 클립은 골판지 상자


5.2 포장 방법

- 1) 브래킷은 1조씩 아연도 철선(2mm 이상)으로 운반에 지장이 없도록 견고히 묶어서 5조에
서 15조까지 나무상자에 넣어 포장한 후 품명, 종별, 수량, 제작년월, 제작회사명, 중량을
명기한다.
- 2) 곡선당김금구는 각각 비닐 포장한 후 같은 종별로 20개씩 나무상자에 넣어 포장한 후
표면에 품명, 종별, 규격, 기호, 적용전선 수량, 제작년월, 제작회사명 및 약호를 명기하되
KS T 1002(수송 포장 계열 치수)에 적합하도록 하여야 한다.
- 3) 전차선 회전 클립은 완전 조립하여 50개 단위로 튼튼한 골판지 상자에 넣어 운반 또는
충격 등으로 손상되지 않도록 견고히 방습 포장하되 KS T 1002(수송 포장 계열 치수)에
적합하도록 하여야 한다.

5.3 표 시

- 1) 브래킷의 수평 파이프에는 한국철도시설공단 휘장, 종별, 건식게이지, 가고, 밴드간격,
제작년월, 제작회사명 또는 약호를 각인 또는 스크린 인쇄로 표시하여야 한다.
- 2) 수평 파이프 및 경사 파이프에 O형은 적색, I형은 황색, F형은 흑색의 스크린 인쇄로
표시를 하여야 한다.

(예)

(애자측)		LET_TB_0	G=2.15	L=500	H=0.5	10.04	약호
(스크린 인쇄)	한국철도시설공단휘장	종별	건식게이지	가고	밴드간격	제작년월	제작회사명 또는 약호

3) 곡선당김금구는 제품의 적당한 곳에 규격 기호("LET_TB-BSC5-L700"), 제작년월, 한국철도시설공단 휘장, 제작회사명(또는 약호)를 각인하여야 한다. 그리고 파이프에 전차선 110mm²~150mm²용이라는 것을 나타내기 위하여 적색의 비닐테이프로 색별 표시한다.

4) 전차선 회전 클립은 클립 본체에 적당한 크기로 규격 기호("LET_TB-SB"), 한국철도시설공단 휘장 및 제작 회사명(또는 약호)와 제작년월을 잘 보이도록 각인 하여야 한다. 또 외부 표시로서 상자의 표면에는 한국철도시설공단 휘장, 품명, 규격, 수량, 제조자명(또는 약호), 제조년월을 명기하여야 한다.

[붙임 1]

종별(기호)	용도	해당 도면
LET_TB_O	일반 개소(단일 장주)에서 전차선을 지지물의 반대 측에서 당길 때	부도 1
LET_TB_I	일반 개소(단일 장주)에서 전차선을 지지물 측에서 당길 때	부도 2
LET_TB_INV_O	박스 터널용 인버터 타입으로서, 전차선을 지지물의 반대 측에서 당길 때	부도 3
LET_TB_INV_I	박스 터널용 인버터 타입으로서, 전차선을 지지물 측에서 당길 때	부도 4
LET_TB_F_O	평행 개소 주축 전주에서 인류할 전차선을 지지물의 반대 측에서 당겨 무효로 인상 시킬 때	부도 5
LET_TB_F_I	평행 개소 주축 전주에서 인류할 전차선을 지지물 측에서 당겨 무효로 인상 시킬 때	부도 6
LET_TB_JL_O	평행 개소 주축전주 및 중간전주에서 낮은 가고 장주의 외측 편위 인가용(전차선을 지지물 반대 측에서 당길 때)	부도 7
LET_TB_JL_I	평행 개소 주축전주 및 중간전주에서 낮은 가고 장주의 내측 편위 인가용(전차선을 지지물 측에서 당길 때)	부도 8
LET_TB_JH_I	평행 개소 중간전주에서 높은 가고 장주의 내측 편위 인가용(전차선을 지지물 측에서 당길 때)	부도 9

※ 브래킷의 호칭은 품명, 종별(기호)로 표시한다.

[예] LET 터널 브래킷, LET_TB_O (단, 기 설치된 DST 운행구간은 DST_TB_O로 한다)

[붙임 2]

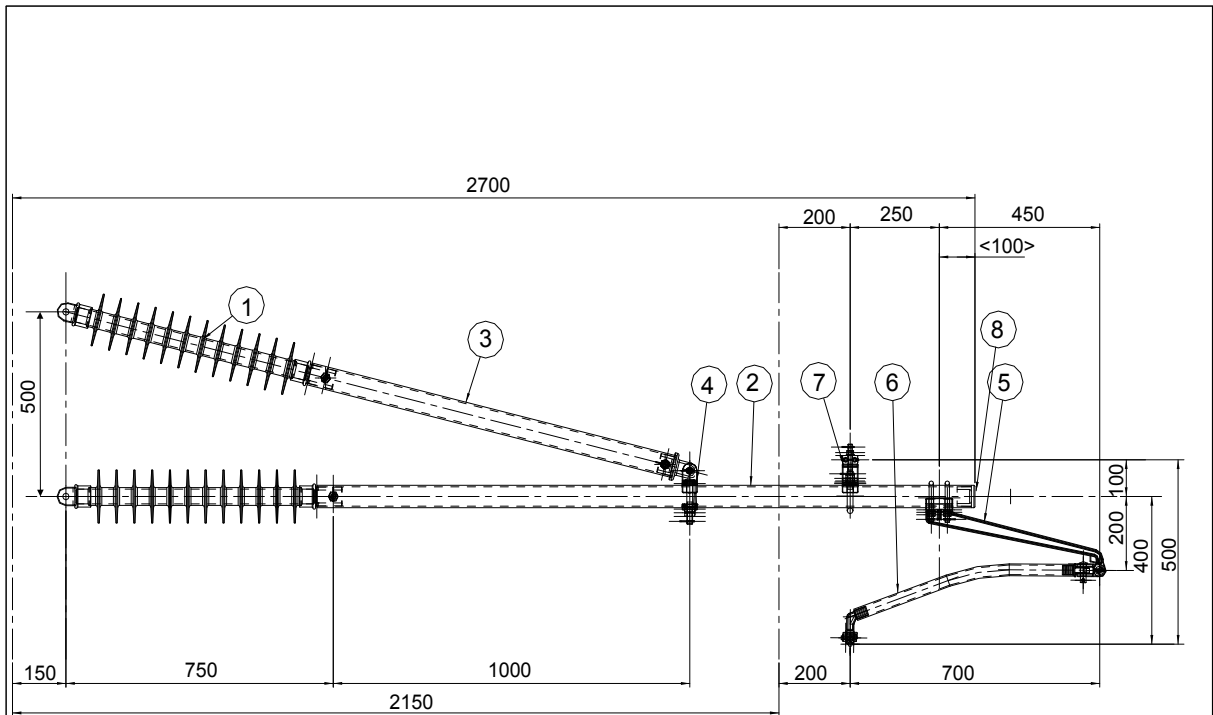
인용 규격

KRS PW 0019 - 10(R)	가동브래킷
KRS PW 0022 - 10(R)	전차선로용 클램프
KRS PW 0030 - 10(R)	곡선당김금구
KRS PW 0041 - 10(R)	전차선로용 회전클립
KS D 0201	용융 아연 도금 시험 방법
KS D 0220	스테인리스강의 황산, 황산동 부식 시험 방법
KS D 2351	아연 지금
KS D 3503	일반 구조용 압연강재
KS D 3517	기계구조용 탄소강관
KS D 3566	일반 구조용 탄소 강관
KS D 3579	스프링용 오일 템퍼선
KS D 3706	스테인리스 강봉
KS D 3710	탄소강 단강품
KS D 3752	기계 구조용 탄소 강재
SPS-KFACA-D4302-5016	구상 흑연 주철품
KS D 6024	구리 및 구리 합금 주물
KS D 6761	이음매 없는 알루미늄 및 알루미늄 합금 관
KS D 8308	용융 아연 도금
KS T 1002	수송 포장 계열 치수

부도 목록

부도 No.	도면 타입	도면 이름	도면 번호
1	장주도	LET_TB_O 타입 표준 장주	LET_TB-B01
2	장주도	LET_TB_I 타입 표준 장주	LET_TB-B02
3	장주도	LET_TB_INV_O 타입 표준 장주	LET_TB-B03
4	장주도	LET_TB_INV_I 타입 표준 장주	LET_TB-B04
5	장주도	LET_TB_F_O 타입 표준 장주	LET_TB-B05
6	장주도	LET_TB_F_I 타입 표준 장주	LET_TB-B06
7	장주도	LET_TB_JL_O 타입 표준 장주	LET_TB-B07
8	장주도	LET_TB_JL_I 타입 표준 장주	LET_TB-B08
9	장주도	LET_TB_JH_I 타입 표준 장주	LET_TB-B09
10	조립도(Sub-Ass'y)	파이프 지지 금구	LET_TB-C01
11	조립도(Sub-Ass'y)	암 지지 금구	LET_TB-C02
12	조립도(Sub-Ass'y)	전차선 회전 클립	LET_TB-C03
13	조립도(Sub-Ass'y)	곡선당김금구	LET_TB-C04
14	조립도(Sub-Ass'y)	조가선 지지 금구	LET_TB-C05
15	조립도(Sub-Ass'y)	전차선 무효 인상 금구	LET_TB-C06
16	조립도(Sub-Ass'y)	가동 고리	LET_TB-C07
17	부품도(단품)	파이프 지지 금구 몸체	LET_TB-D01
18	부품도(단품)	파이프 지지 금구 덮개	LET_TB-D02
19	부품도(단품)	경사 파이프 취부 금구	LET_TB-D03
20	부품도(단품)	곡선당김금구 파이프	LET_TB-D04
21	부품도(단품)	핀볼형 굽은 그림	LET_TB-D05
22	부품도(단품)	곡선당김금구 아이 로드	LET_TB-D06
23	부품도(단품)	암 지지 금구 본체	LET_TB-D07
24	부품도(단품)	90도 비틀림 아이 고리	LET_TB-D08
25	부품도(단품)	전차선 회전 클립 본체	LET_TB-D09
26	부품도(단품)	혀붙이 파이프 클램프	LET_TB-D10
27	부품도(단품)	전차선 무효 인상 클립	LET_TB-D11
28	부품도(단품)	조가선 지지금구 본체 (500mm 가고용)	LET_TB-D12
29	부품도(단품)	조가선 지지금구 본체 (540mm 가고용)	LET_TB-D13
30	부품도(단품)	조가선 지지금구 본체 (460mm 가고용)	LET_TB-D14
31	부품도(단품)	조가선 접속 클램프	LET_TB-D15
32	부품도(단품)	가동 고리 몸체 및 코터핀	LET_TB-D16

< 부도 1 > 장주도 - LET_TB-O 타입 표준 장주

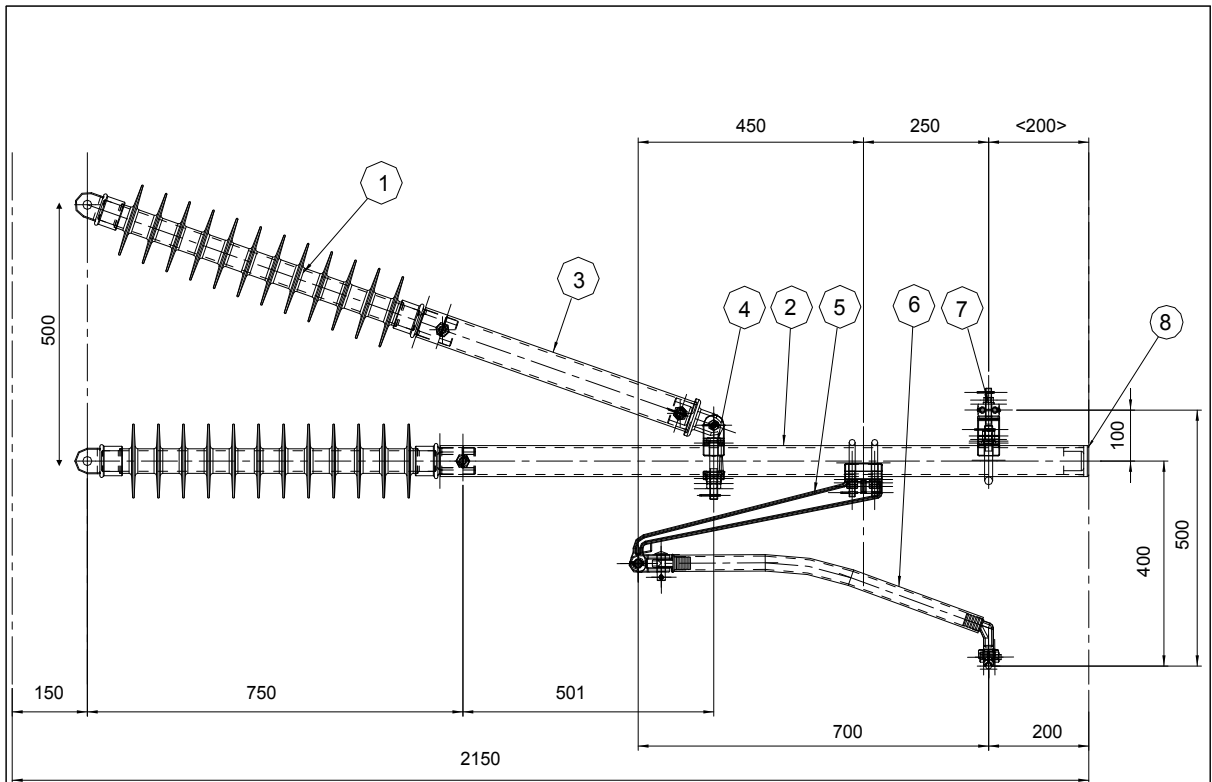


NOTE

1. <>는 참고 치수임

8	강관 마개	MC 나이론, 흑색	1			
7	조가선 지지금구 (조립체)	500mm 가고용	1		LET_TB-C05	LET_TB-D12
6	곡선당김금구 (조립체)		1		LET_TB-C04	
5	암 지지 금구 (조립체)		1		LET_TB-C02	
4	파이프 지지금구 (조립체)		1		LET_TB-C01	
3	경사 파이프 (조립체)	STK500 / Ø60.5×4t-1,060	1			용융아연도금
2	수평 파이프	STK500 / Ø60.5×4t-1835	1			용융아연도금
1	장간 애자	Type-ms	2		KRSA	
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	해당 도면	비고
도면 타입	장주도	도면 명	LET_TB-O 표준 장주		도면 번호	LET_TB-B01

< 부도 2 > 장주도 - LET_TB-I 타입 표준 장주

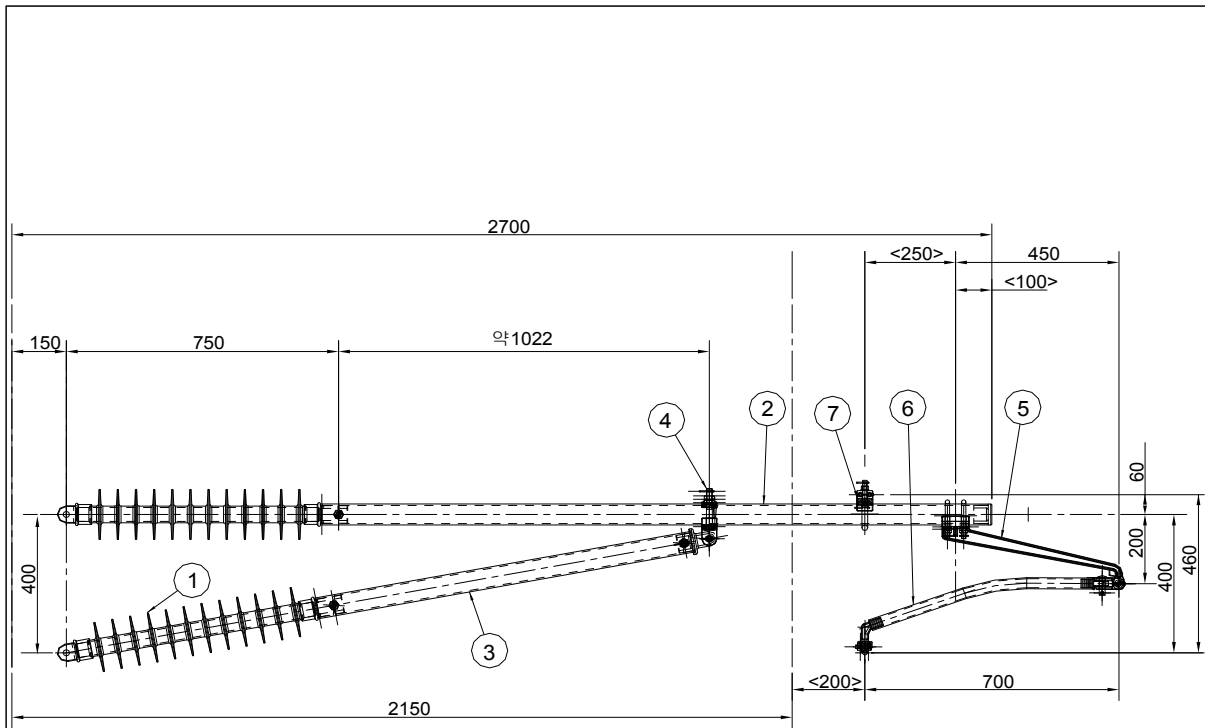


NOTE

1. < >는 참고 치수임

8	강관 마개	MC 나이론, 흑색	1			
7	조각선 지지금구 (조립체)	500mm 가고용	1		LET_TB-C05	LET_TB-D12
6	곡선당김금구 (조립체)		1		LET_TB-C04	
5	암 지지 금구 (조립체)		1		LET_TB-C02	
4	파이프 지지금구 (조립체)		1		LET_TB-C01	
3	경사 파이프 (조립체)	STK500/Ø60.5×4t-572	1			용융아연도금
2	수평 파이프	STK500/Ø60.5×4t-1285	1			용융아연도금
1	장간 애자	Type-ms	2		KRSA	
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	해당 도면	비고
도면 타입	장주도	도면 명	LET_TB-I 표준 장주		도면 번호	LET_TB-B02

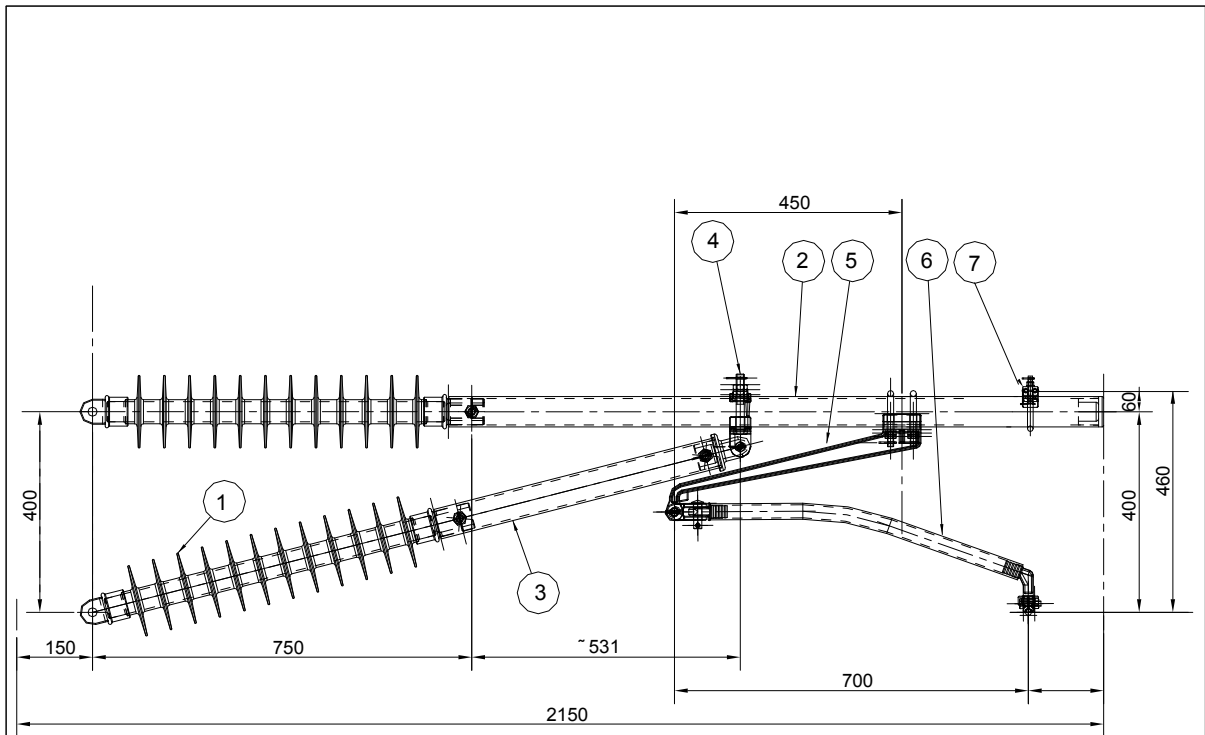
< 부도 3 > 장주도 - LET_TB-INV_O 타입 표준 장주



NOTE : 1. <>는 참고 수치임

8	강관 마개	MC 나이론, 흑색	1			
7	조각선 지지금구 (조립체)	460mm 가고용	1		LET_TB-C05	LET_TB-D14
6	곡선당김금구 (조립체)		1		LET_TB-C04	
5	암 지지 금구 (조립체)		1		LET_TB-C02	
4	파이프 지지금구 (조립체)		1		LET_TB-C01	
3	경사 파이프 (조립체)	STK500 / Ø60.5×4t-1,060	1			용융아연도금
2	수평 파이프	STK500 / Ø60.5×4t-1835	1			용융아연도금
1	장간 애자	Type-ms	2		KRSA	
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	해당 도면	비고
도면 타입	장주도	도면 명	LET_TB-INV_O 표준 장주		도면 번호	LET_TB-B03

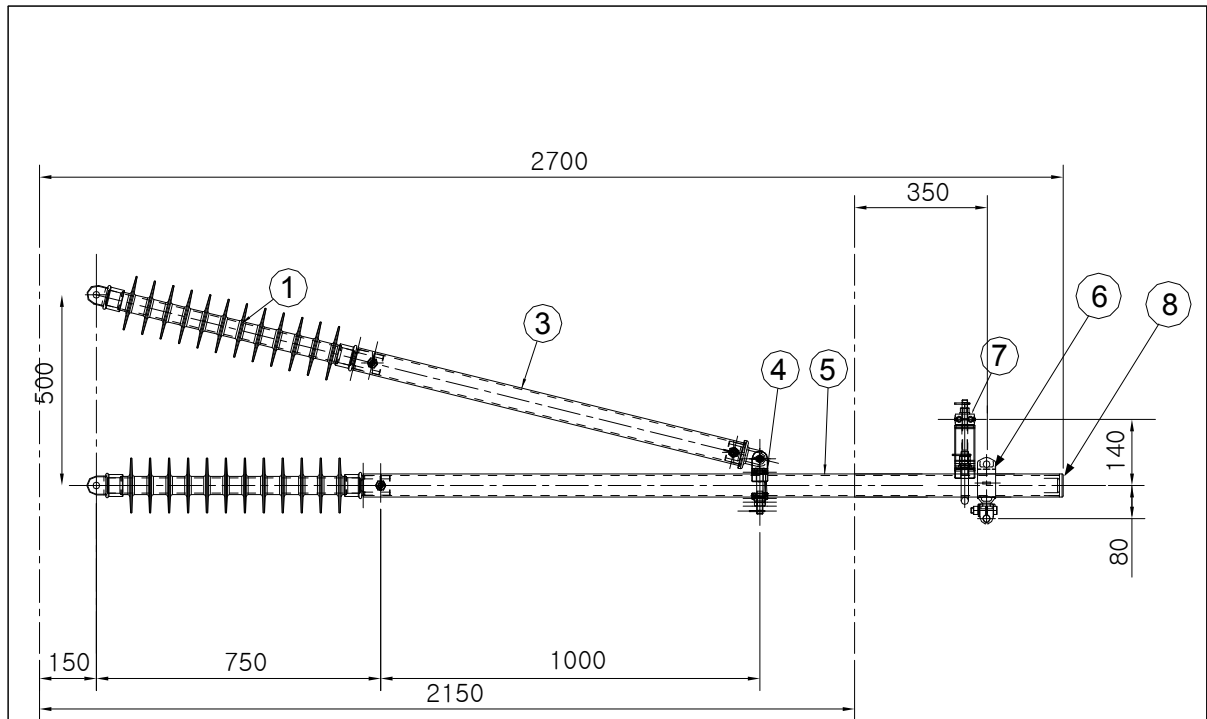
< 부도 4 > 장주도 - LET_TB_INV_I 타입 표준 장주



NOTE : 1. <>는 참고 수치임

8	강관 마개	MC 나이론, 흑색	1			
7	조가선 지지금구 (조립체)	500mm 가고용	1		LET_TB-C05	LET_TB-D12
6	곡선당김금구 (조립체)		1		LET_TB-C04	
5	암 지지 금구 (조립체)		1		LET_TB-C02	
4	파이프 지지금구 (조립체)		1		LET_TB-C01	
3	경사 파이프 (조립체)	STK500 / Ø60.5×4t-531	1			용융아연도금
2	수평 파이프	STK500 / Ø60.5×4t-1285	1			용융아연도금
1	장간 애자	Type-ms	2		KRSA	
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	해당 도면	비고
도면 타입	장주도	도면 명	LET_TB-INV_I 표준 장주		도면 번호	LET_TB-B04

< 부도 5 > 장주도 - LET_TB-F_O 타입 표준 장주

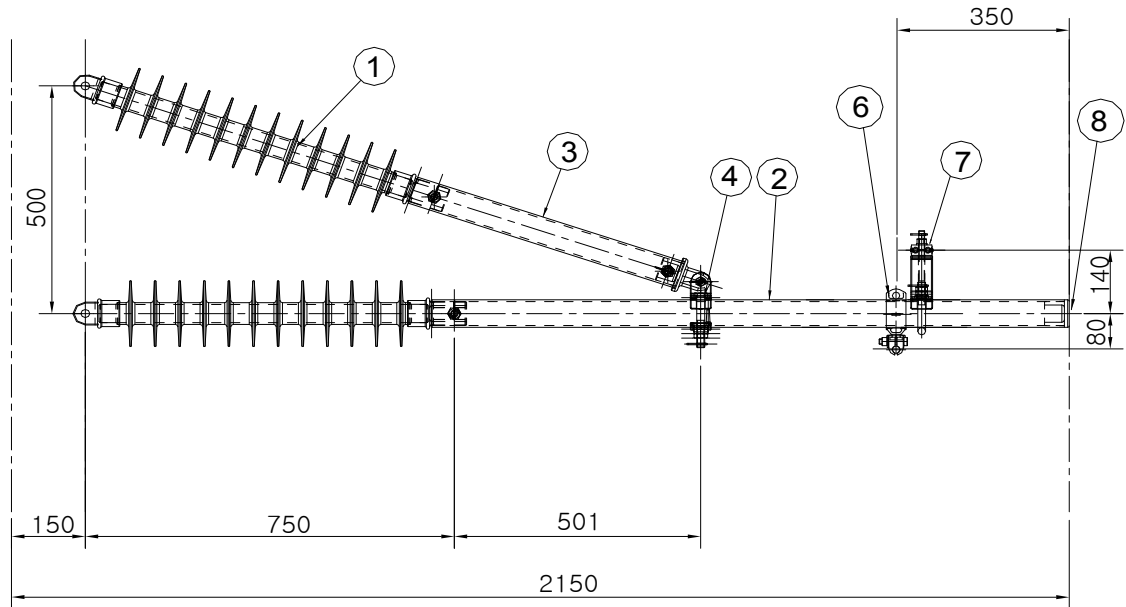


NOTE

1. < >는 참고 치수임

8	강관 마개	MC 나이론, 흑색	1		LET_TB-C05	
7	조가선 지지금구 (조립체)	540mm 가고용	1		LET_TB-C05	LET_TB_D13
6	전차선 무효 인상 금구 (조립체)		1		LET_TB-C06	
5	수평 파이프	STK500 / Ø60.5×4t-1835	1			용융아연도금
4	파이프 지지금구 (조립체)		1		LET_TB-C01	
3	경사 파이프 (조립체)	STK500/Ø60.5×4t-1,060 또는 572	1			용융아연도금
1	장간 애자	Type-ms	2		KRSA	
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	해당 도면	비고
도면 타입	장주도	도면명	LET_TB-F_O 표준 장주		도면 번호	LET_TB-B05

< 부도 6 > 장주도 - LET_F_I 타입 표준 장주

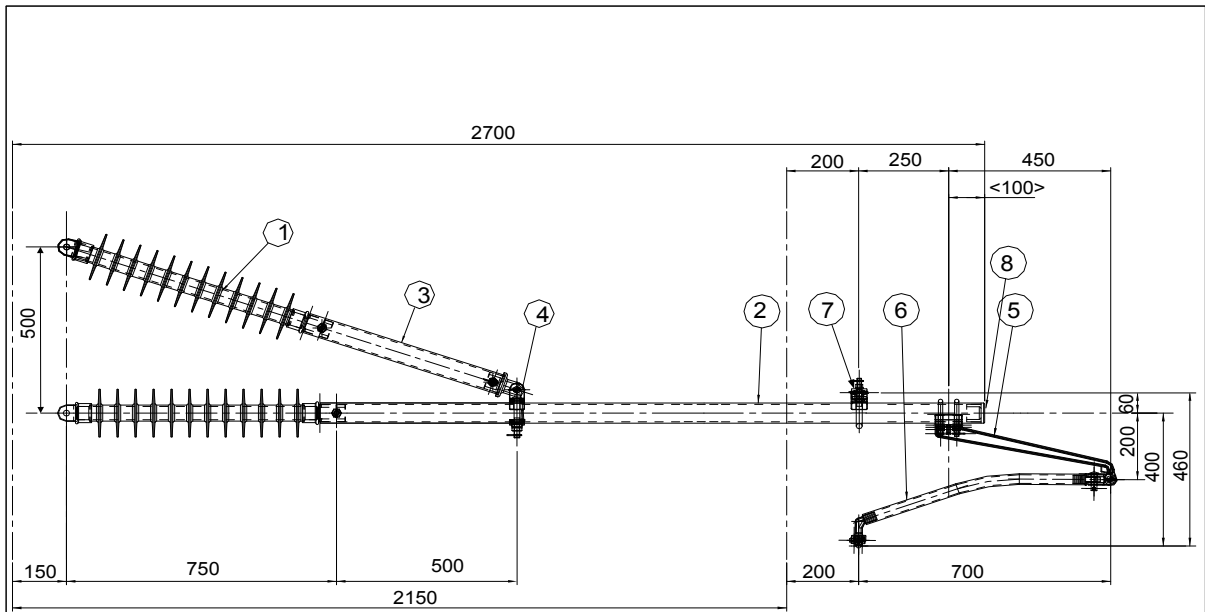


NOTE

1. <>는 참고 치수임

8	강관 마개	MC 나이론, 흑색	1			
7	조가선 지지금구 (조립체)	540mm 가고용	1		LET_TB-C05	LET_TB-D13
6	전차선 무효 인상 금구 (조립체)		1		LET_TB-C06	
4	파이프 지지금구 (조립체)		1		LET_TB-C01	
3	경사 파이프 (조립체)	STK500 / Ø60.5×4t-572	1			용융아연도금
2	수평 파이프	STK500 / Ø60.5×4t-1285	1			용융아연도금
1	장간 애자	Type-ms	2		KRSA	
항목	품명 / 중별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	해당 도면	비고
도면 타입	장주도	도면명	LET_TB-F_I 표준 장주		도면 번호	LET_TB-B06

< 부도 7 > 장주도 - LET_TB-JL_O 타입 표준 장주

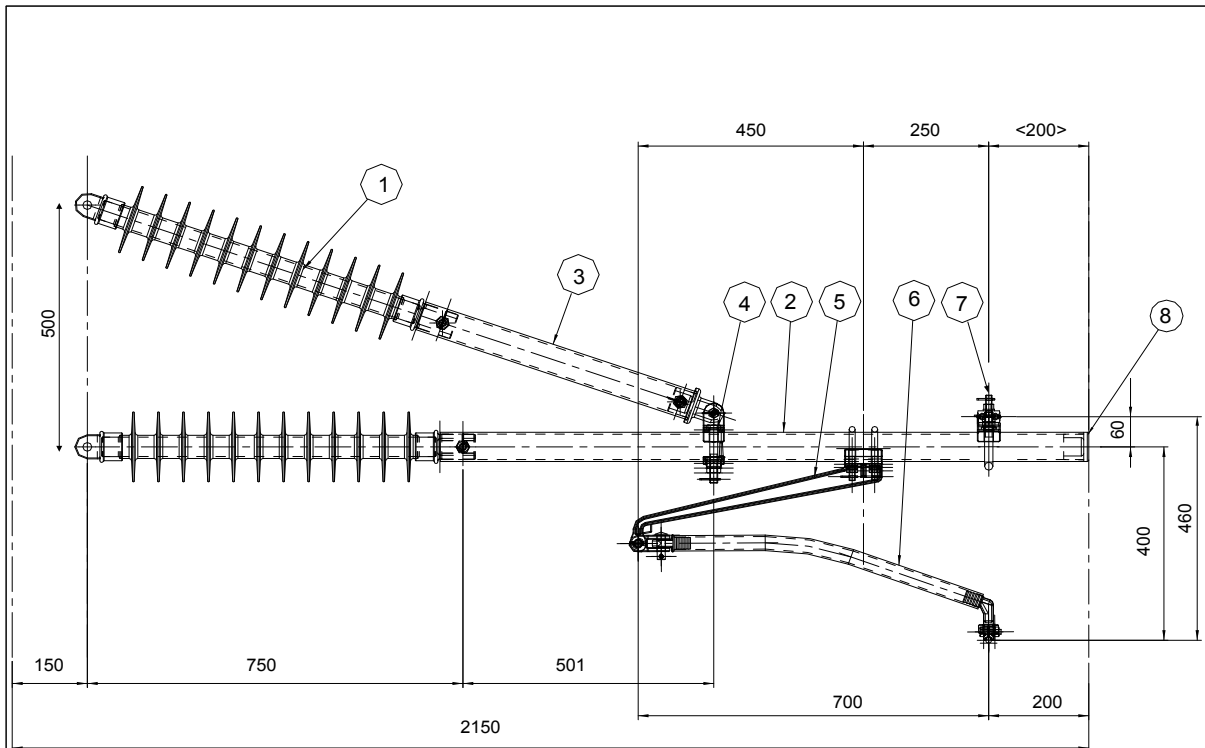


NOTE

1. <>는 참고 치수임

8	강관 마개	MC 나이론, 흑색	1			
7	조가선 지지금구 (조립체)	460mm 가고용	1		LET_TB-C05	LET_TB-D14
6	전차선 무효 인상 금구 (조립체)		1		LET_TB-C06	
5	암 지지 금구 (조립체)		1		LET_TB-C02	
4	파이프 지지금구 (조립체)		1		LET_TB-C01	
3	경사 파이프 (조립체)	STK500 / Ø60.5×4t-572	1			용융아연도금
2	수평 파이프	STK500 / Ø60.5×4t-1835	1			용융아연도금
1	장간 애자	Type-ms	2		KRSA	
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	해당 도면	비고
도면 타입	장주도	도면명	LET_TB-JL_O 표준 장주		도면 번호	LET_TB-B07

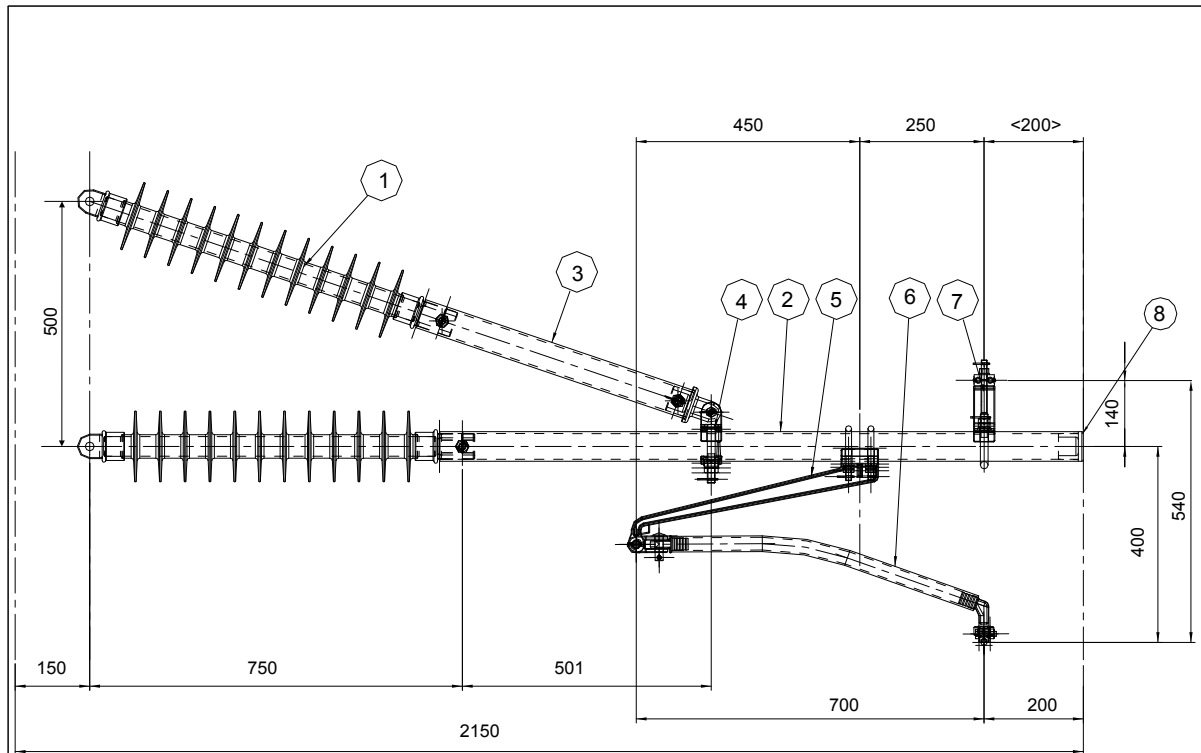
< 부도 8 > 장주도 - LET_JL_I 타입 표준 장주



NOTE
1. <>는 참고 치수임

8	강관 마개	MC 나이론, 흑색	1			
7	조가선 지지금구 (조립체)	460mm 가고용	1		LET_TB-C05	LET_TB-D14
6	곡선당김금구 (조립체)		1		LET_TB-C04	
5	암 지지 금구 (조립체)		1		LET_TB-C02	
4	파이프 지지금구 (조립체)		1		LET_TB-C01	
3	경사 파이프 (조립체)	STK500 / Ø60.5×4t-572	1			용·용아연도금
2	수평 파이프	STK500 / Ø60.5×4t-1285	1			용·용아연도금
1	장간 애자	Type-ms	2		KRSA	
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	해당 도면	비고
도면 타입	장주도	도면명	LET_TB-JL_I 표준 장주		도면 번호	LET_TB-B08

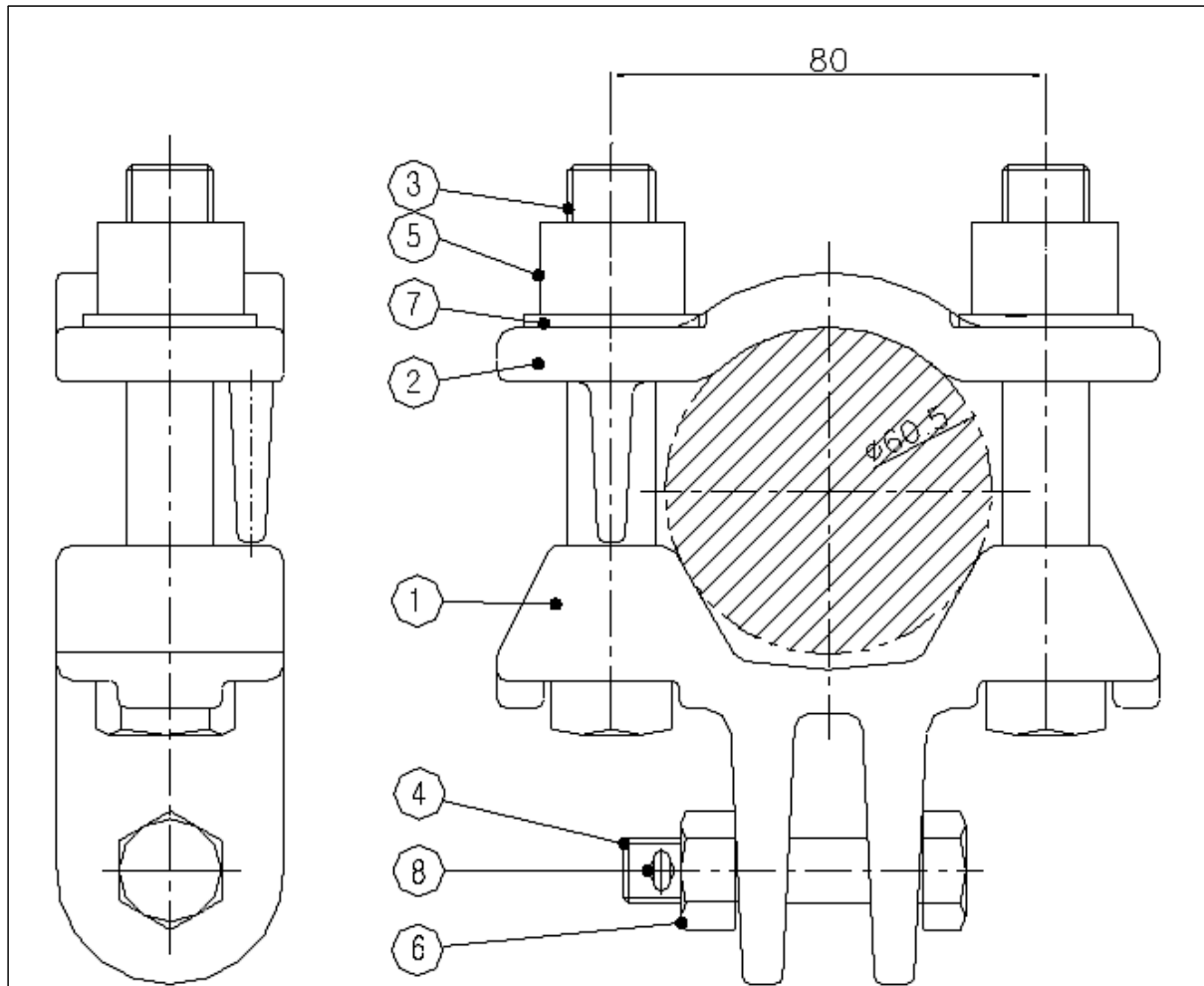
< 부도 9 > 장주도 - LET_JH_I 타입 표준 장주



NOTE
1. < >는 참고 치수임

8	강관 마개	MC 나일론, 흑색	1			
7	조가선 지지금구 (조립체)	540mm 가고용	1		LET_TB-C05	LET_TB-D13
6	곡선당김금구 (조립체)		1		LET_TB-C04	
5	암 지지 금구 (조립체)		1		LET_TB-C02	
4	파이프 지지금구 (조립체)		1		LET_TB-C01	
3	경사 파이프 (조립체)	STK500 / Ø60.5×4t-572	1			용융아연도금
2	수평 파이프	STK500 / Ø60.5×4t-1285	1			용융아연도금
1	장간 애자	Type-ms	2		KRSA	
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	해당 도면	비고
도면 타입	장주도	도면명	LET_TB-JH_I 표준 장주		도면 번호	LET_TB-B09

< 부도 10 > 조립도 - 파이프 지지 금구

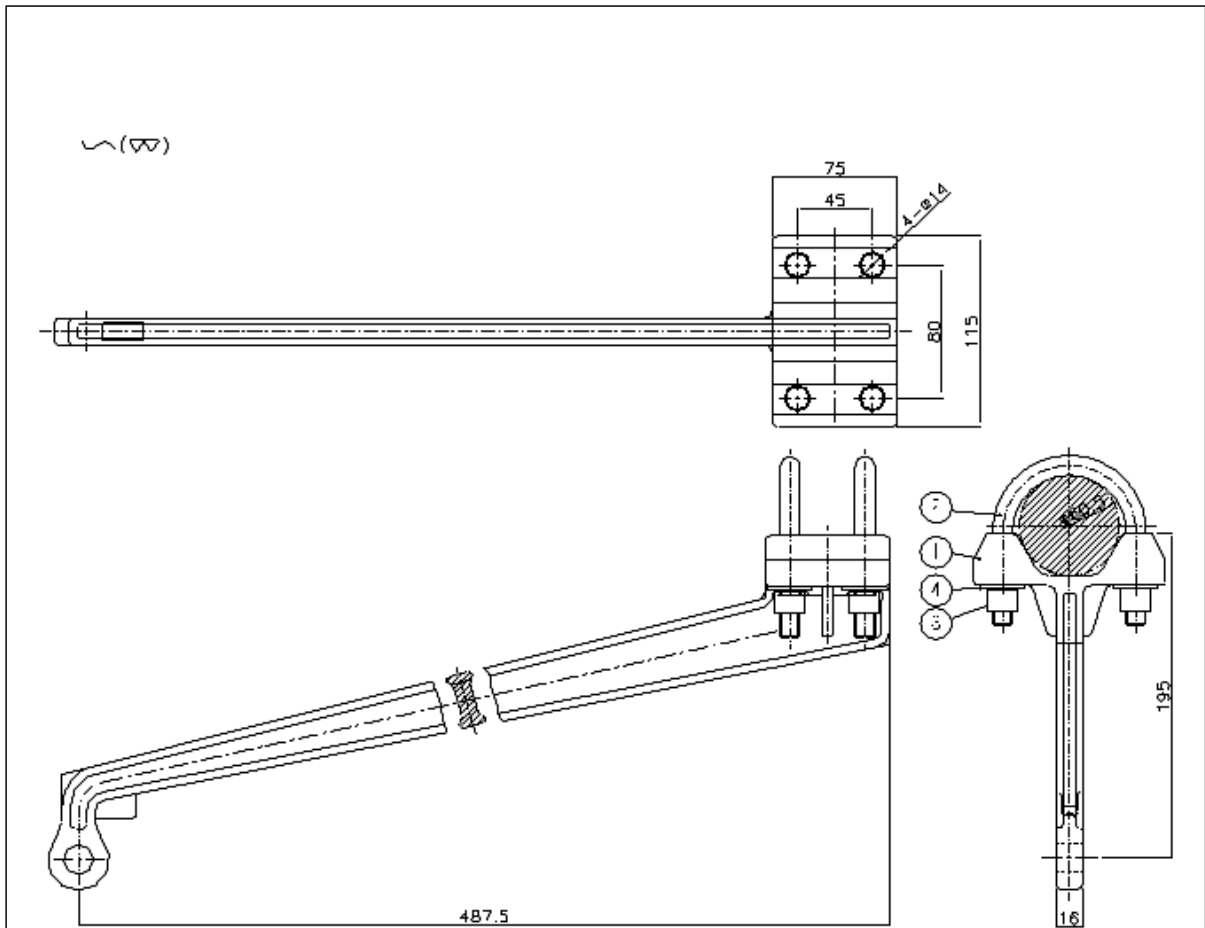


NOTE

(1) 기입되지 않은 라운딩 및 모따기 : R1.5, C1.5

8	분할핀	STS304	1			
7	CS 와셔	STS304, M16	2			
6	육각 너트	STS304, M16	1			
5	폴림방지 너트	STS304, M16	2			
4	육각 코타 볼트	STS304, M16X60	1			
3	육각 코타 볼트	STS304, M16X100	2			
2	파이프 지지 금구 덮개	GCD450-10	1		LET_TB-D01	용융아연도금
1	파이프 지지 금구 몸체	GCD450-10	1		LET_TB-D01	용융아연도금
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	도면 번호	비고
도면 타입	조립도	도면명	파이프 지지 금구		도면 번호	LET_TB-C01

< 부도 11 > 조립도 - 암 지지 금구

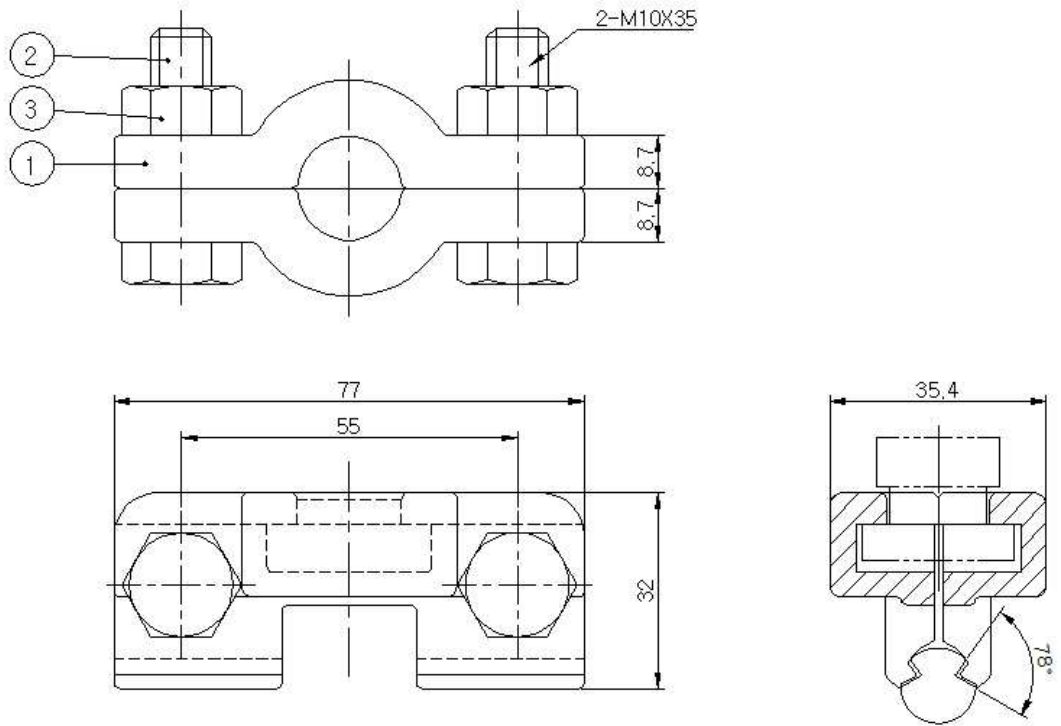


NOTE

(1) 기입되지 않은 라운딩 및 모따기 : R1.5, C1.5

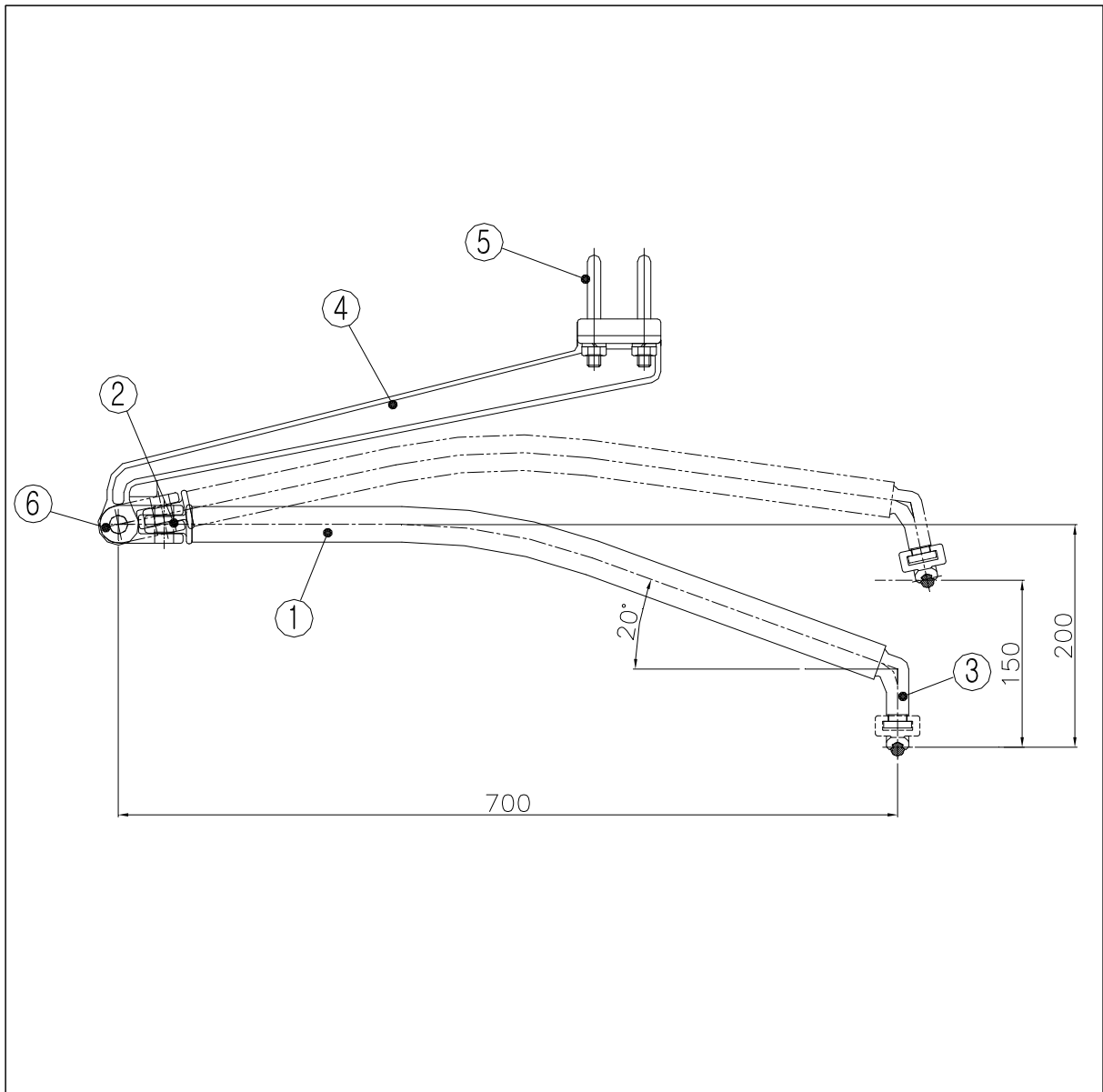
4	CS 와셔	STS304, M12	4			
3	폴림방지 너트	STS304, M12	4			
2	U 볼트	STS304, M12	2			
1	암 지지 금구 몸체	GCD450-10	1		LET_TB-D07	용융아연도금
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	도면 번호	비고
도면 타입	조립도	도면명	암 지지 금구		도면 번호	LET_TB-C02

< 부도 12 > 조립도 - 전차선 회전 클립



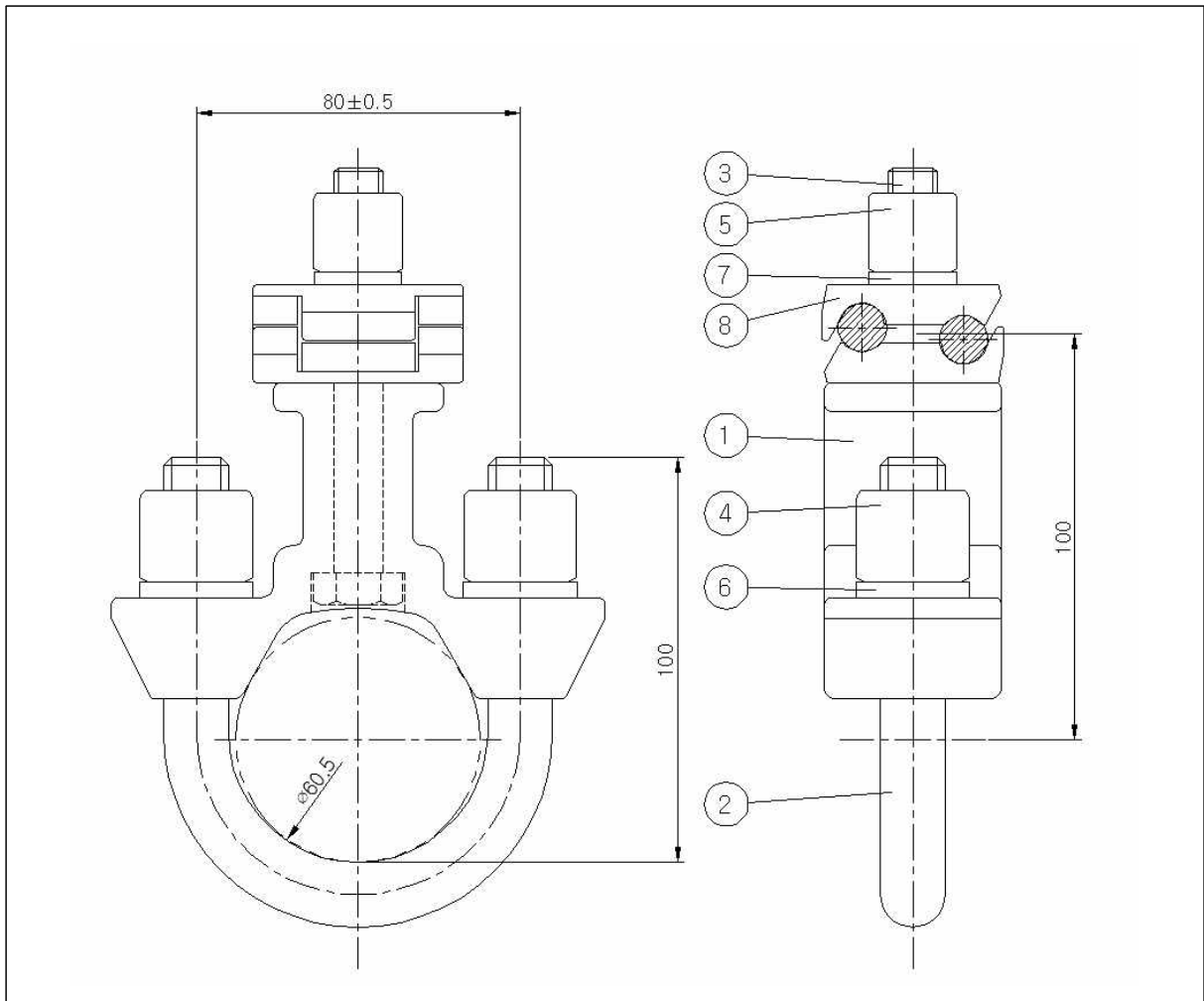
3	너트 /일반 너트	STS304 / M10	2			
2	육각 볼트	STS304 / M10X35	2			
1	전차선 회전 클립 본체 (반 클램프)	KSD 6024 CAC702 (알루미늄 청동)	2		LET_TB-D09	A, B type
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	도면 번호	비고
도면 타입	조립도	도면 명	전차선 회전 클립		도면 번호	LET_TB-C03

< 부도 13 > 조립도 - 곡선당김금구



	코터 볼트(분할핀 포함)	SS400	2			용융아연도금
6	90도 비틀림 아이 고리	GCD450-10	1		LET_TB-D08	용융아연도금
5	U볼트	STS304, M12	2			
4	암지지금구	GCD450-10	1		LET_TB-D07	용융아연도금
3	핀볼형 굽은 그립	CAC 702(알루미늄 청동)	1			
2	아이 로드	KSD 6024 CAC 702	1			
1	파이프	KSD 6761 A 5052TD / Ø32x3t	1		LET_TB-D04	
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	도면 번호	비고
도면 타입	조립도	도면명	곡선당김금구		도면 번호	LET_TB-C04

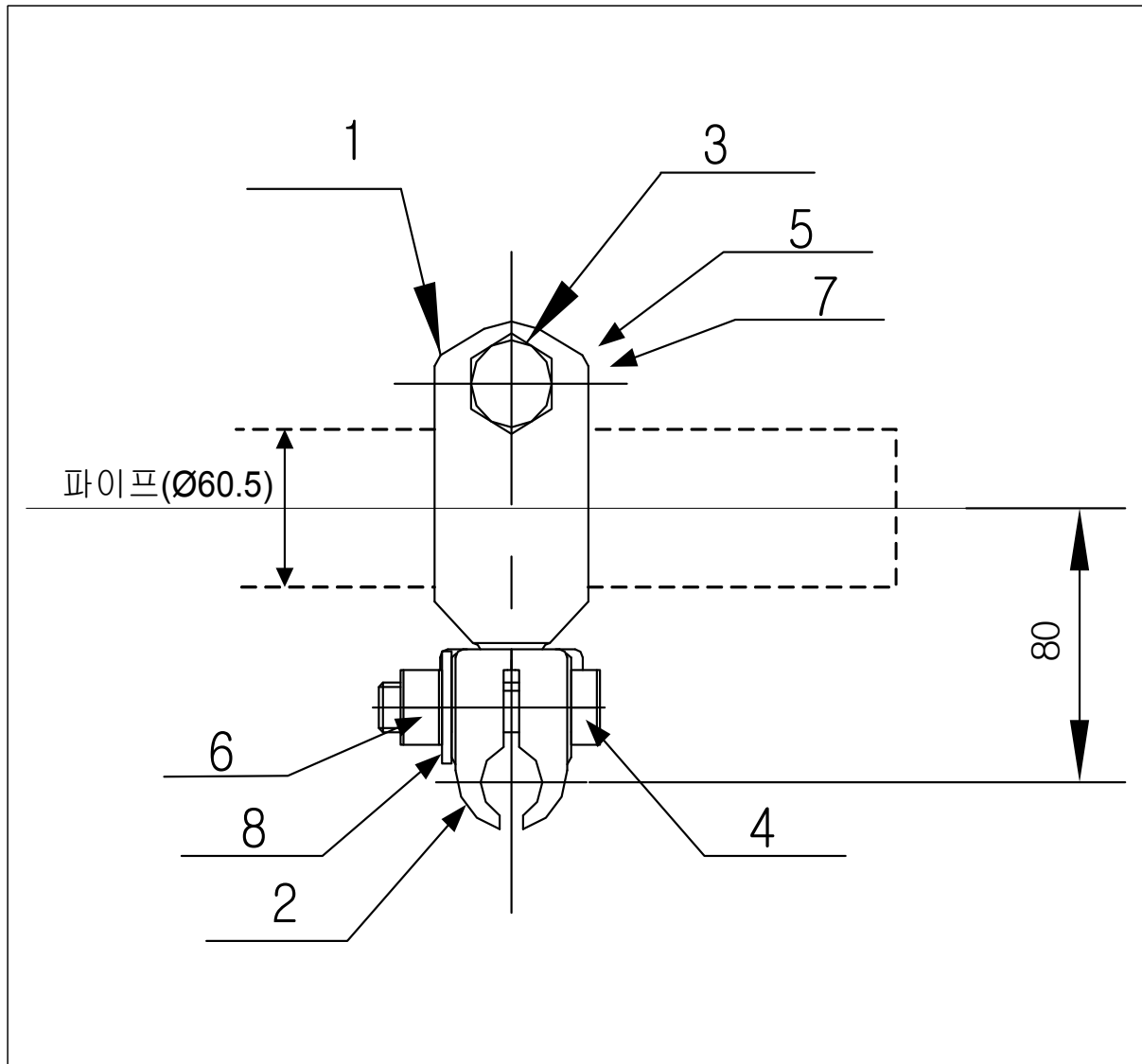
< 부도 14 > 조립도 - 조가선 지지 금구



※ 주) 수평파이프의 중심과 조가선의 거리는 일반용 100mm(가고500mm), 평행구간용 140mm(가고 540mm), 60mm(가고460mm)임

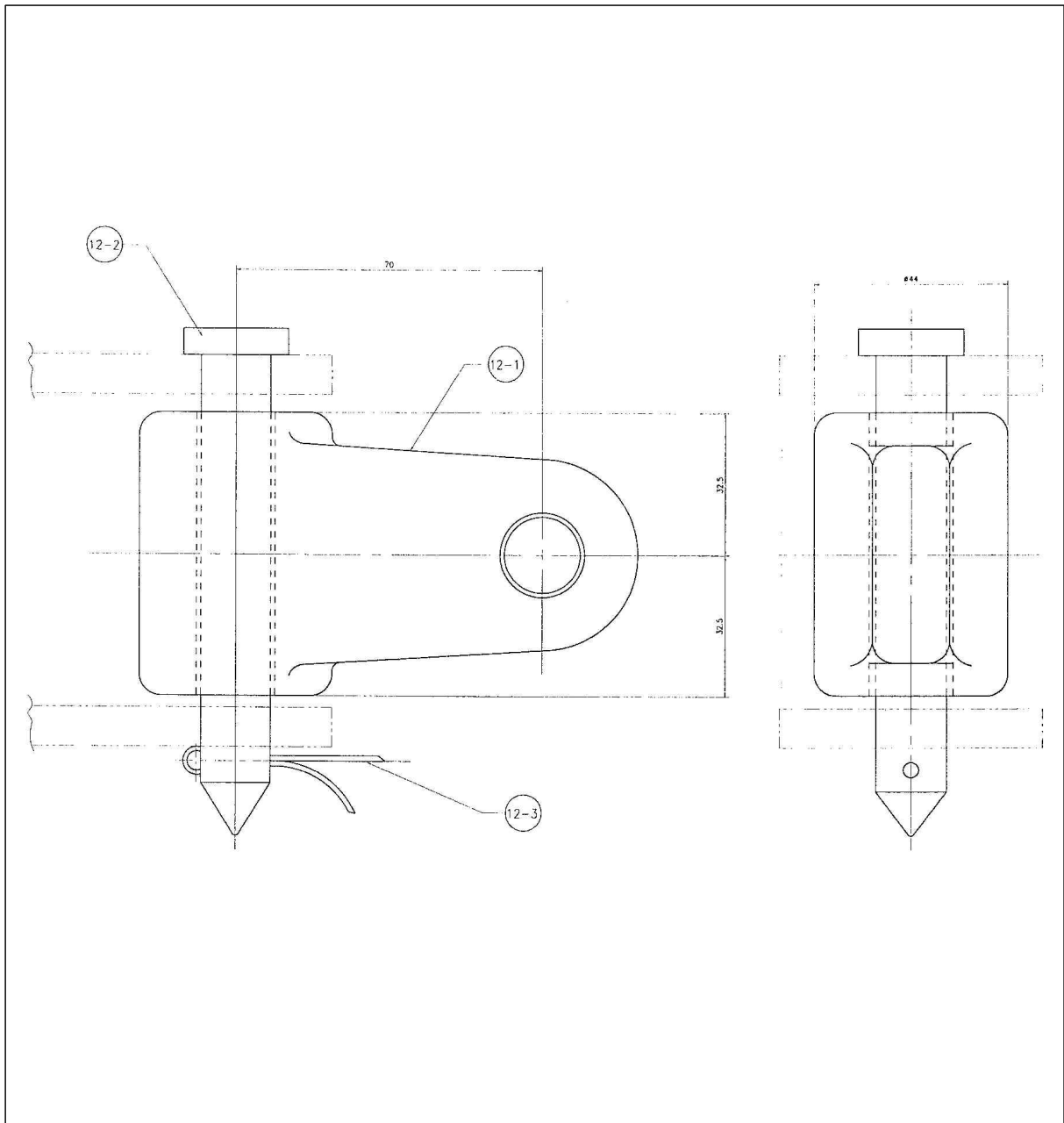
8	조가선 접속 클램프	CAC702	1			
7	CS 와셔	STS304, M12	1			
6	CS 와셔	STS304, M16	2			
5	폴림방지 너트	STS304, M12	1			
4	폴림방지 너트	STS304, M16	2			
3	육각 볼트	STS304, M12	1			
2	U 볼트	STS304, M16, 나사부 50이상	1			
1	조가선 지지금구 몸체 (500/540/460가고용)	GCD450-10	1		(LET_TB-D12 / -D13/ -D14)	
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	도면 번호	비고
도면 타입	조립도	도면 명	조가선 지지금구(500 가고용)		도면 번호	LET_TB-C05

< 부도 15 > 조립도 - 전차선 무효 인상 금구



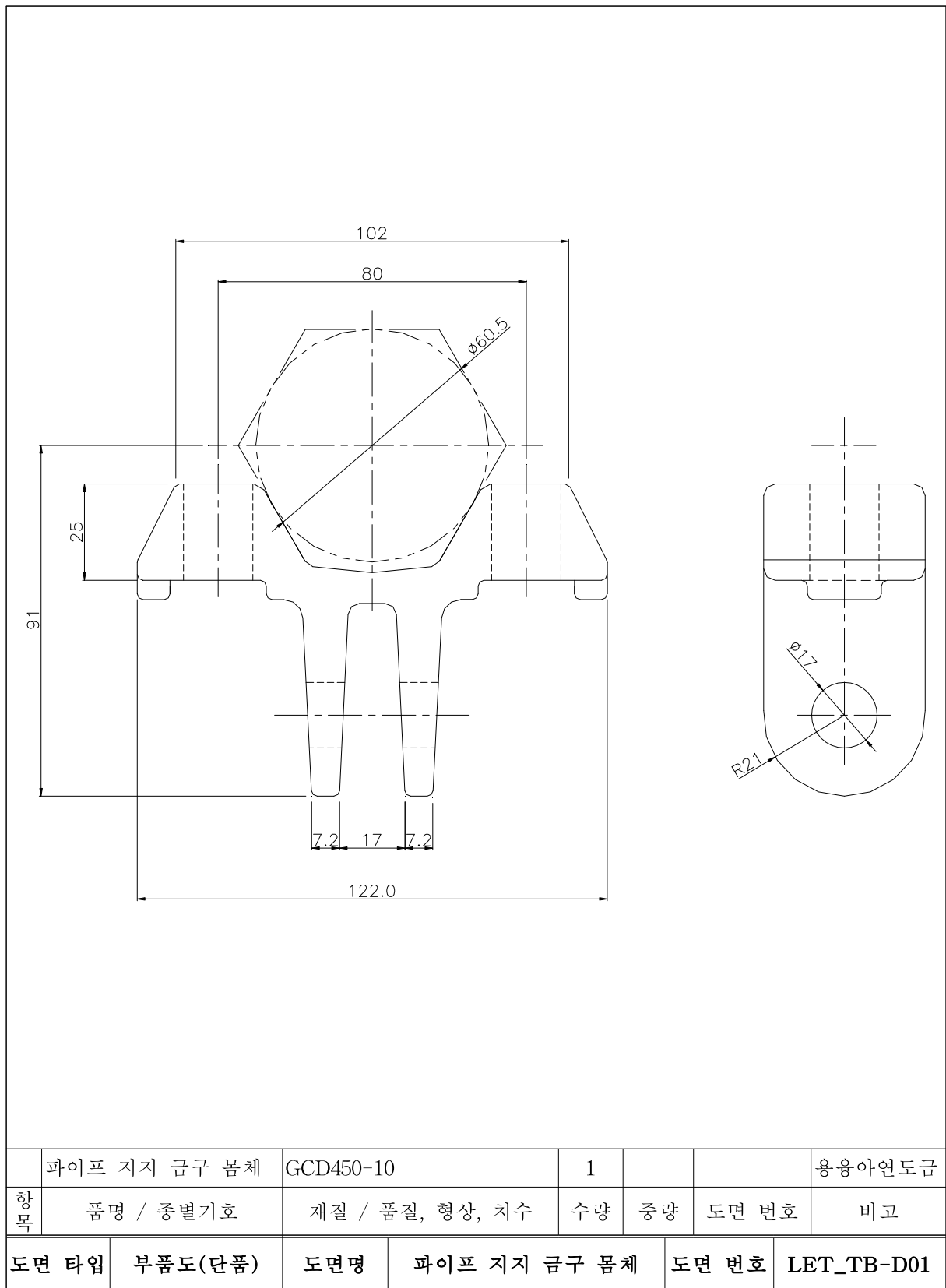
8	CS 와셔	STS304, M12	2			
7	CS 와셔	STS304, M16	1			
6	풀림방지 너트	STS304, M12	2			
5	풀림방지 너트	STS304, M16	1			
4	육각 볼트	STS304, M12 x 50	2			
3	육각 볼트	STS304, M16 x 100	1			
2	전차선 무효 인상 클립	CAC702	1set		LET_TB-D11	
1	허불이 파이프 클램프	CAC702 /파이프 Ø60.5용	1		LET_TB-D10	
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	도면 번호	비고
도면 타입	조립도	도면 명	전차선 무효 인상 금구		도면 번호	LET_TB-C06

< 부도 16> 조립도 - 가동 고리

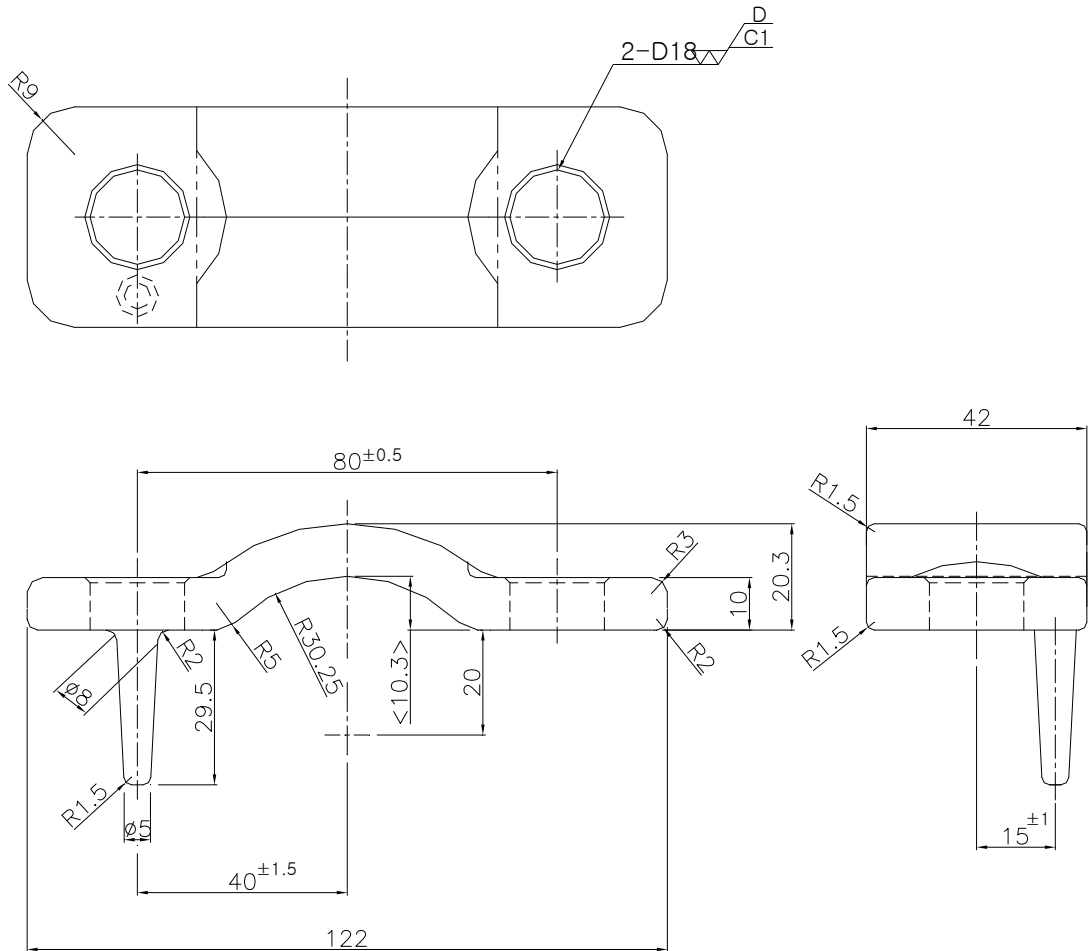


3	분할 핀	STS304-W1/2H / 호칭경 5×L40	1			
2	코터 핀	KS D 3503의 SS400	1		LET-TB-D16	용융아연도금
1	가동 고리	KS D 3503의 SS400	1		LET-TB-D16	용융아연도금
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	도면 번호	비고
도면 타입	조립도	도면명	가동 고리		도면 번호	LET_TB-C07

< 부도 17> 부품도(단품) - 파이프 지지 금구 몸체



< 부도 18> 부품도(단품) - 파이프 지지 금구 덮개

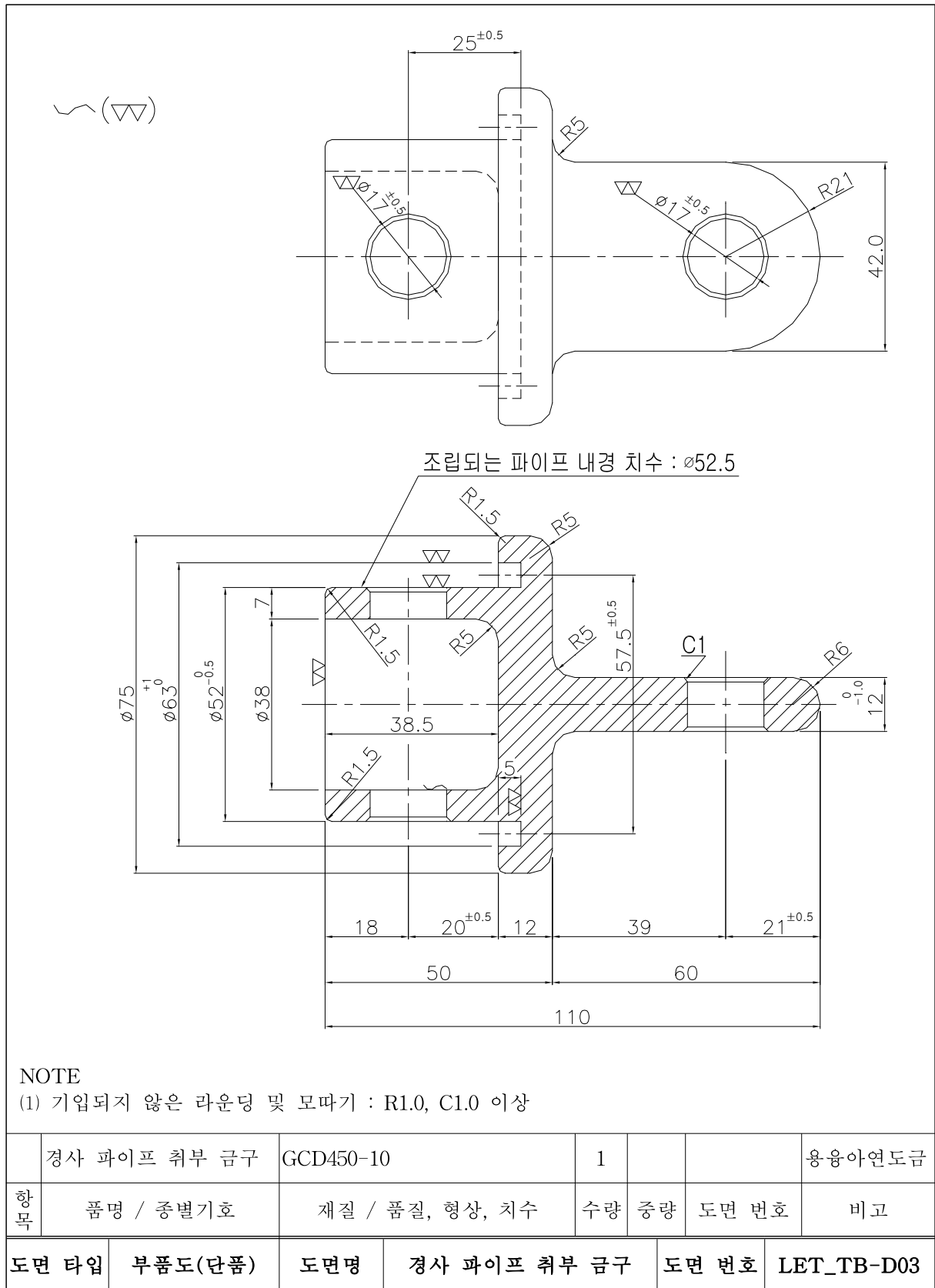


NOTE

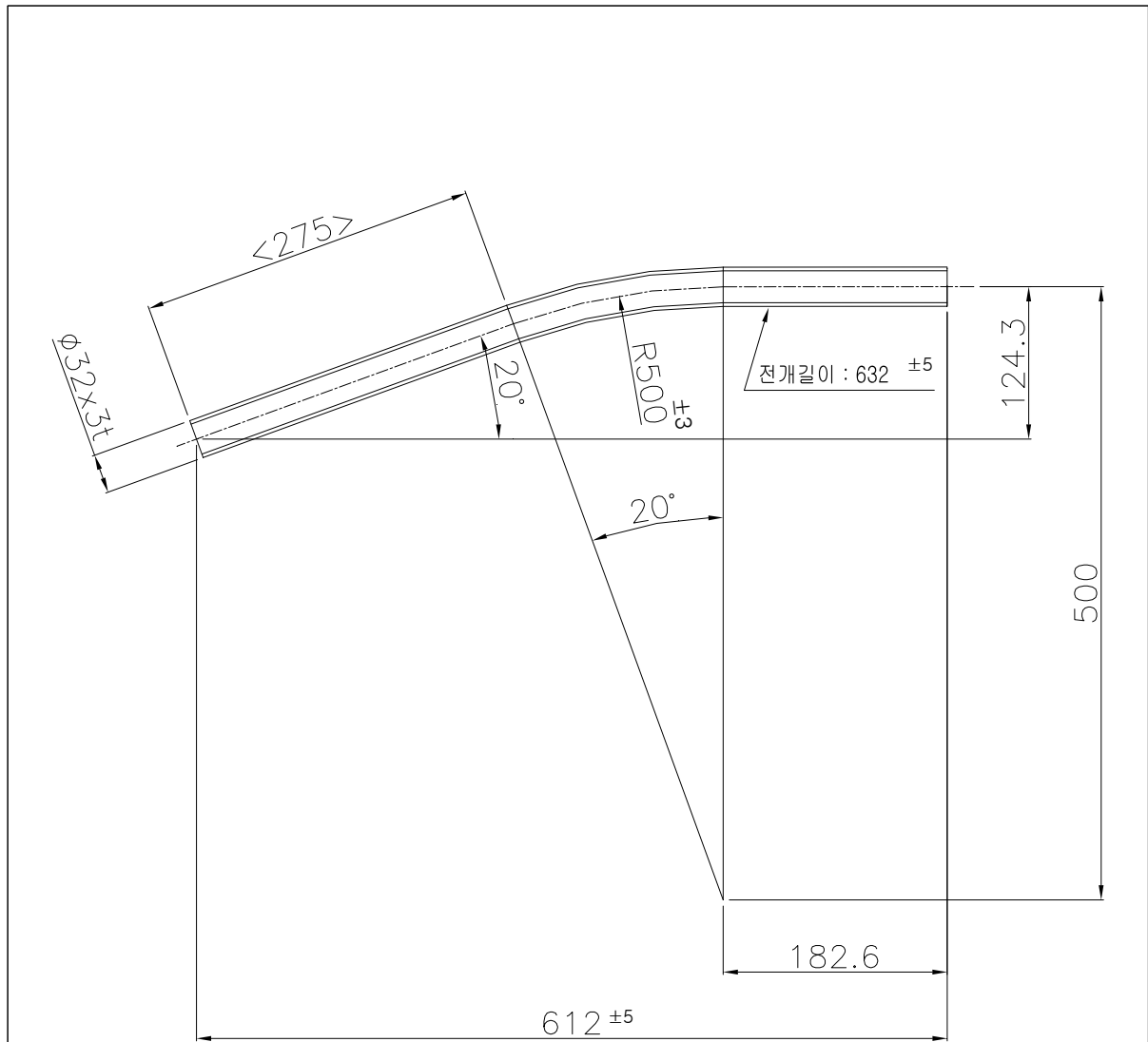
(1) 기입되지 않은 라운딩 및 모따기 : R1.5, C1.5 이상

	파이프 지지 금구 덮개	GCD450-10	1			용융아연도금
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	도면 번호	비고
도면 타입	부품도(단품)	도면명	파이프 지지 금구 덮개		도면 번호	LET_TB-D02

< 부도 19 부품도(단품) - 경사 파이프 취부 금구



< 부도 20> 부품도(단품) - 곡선당김금구 파이프

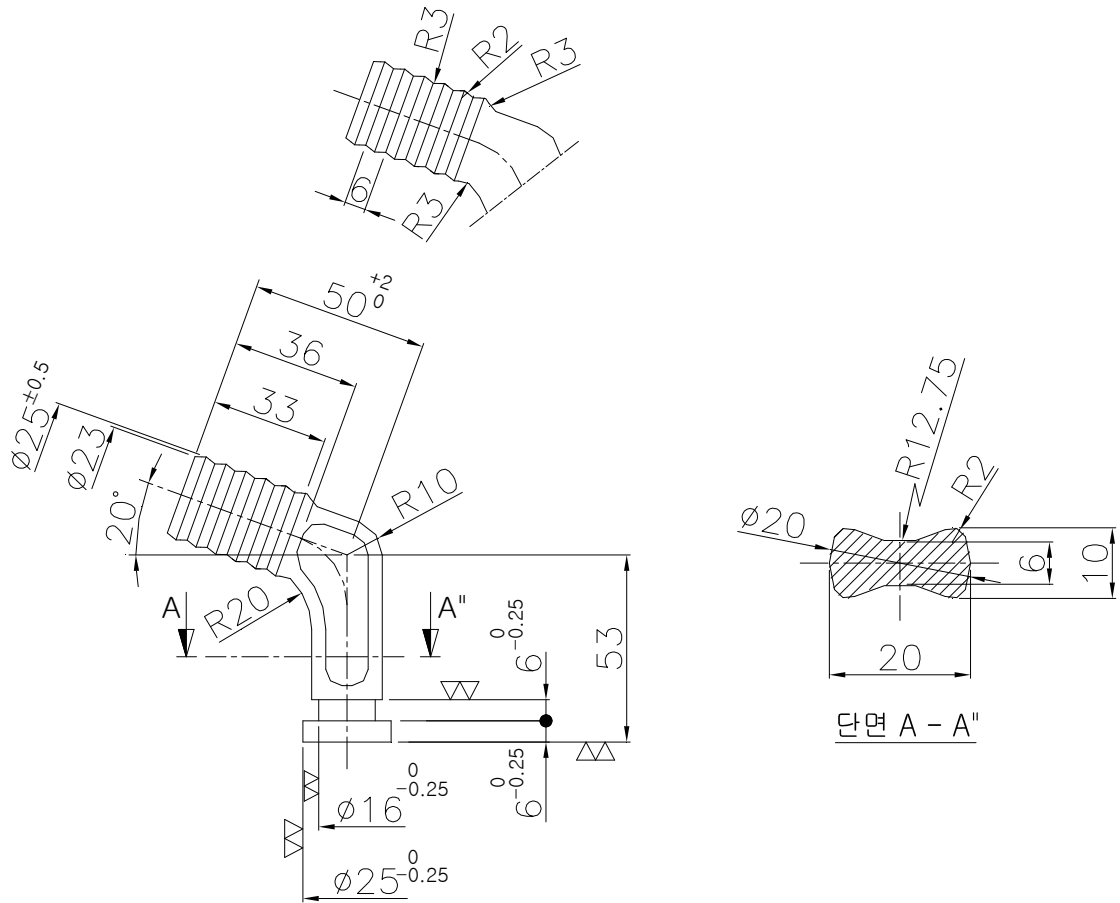


■ NOTE

1. 기입되지 않은 치수는 실용상 지장이 없는 치수로 할 것.
2. 표면은 매끈(미려)하고 수축, 덧살, 균열 등의 결함이 없을 것.
3. < >는 참고 치수임.

	곡선당김금구 파이프	KSD 6761, A 5052TD 또는 A 6061TE-T6 또는 A 6061TD-T6 / Ø32-3t	1			
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	도면 번호	비고
도면 타입	부품도(단품)	도면명	곡선당김금구 파이프	도면 번호	LET_TB-D04	

< 부도 21> 부품도(단품) - 핀볼형 굽은 그립

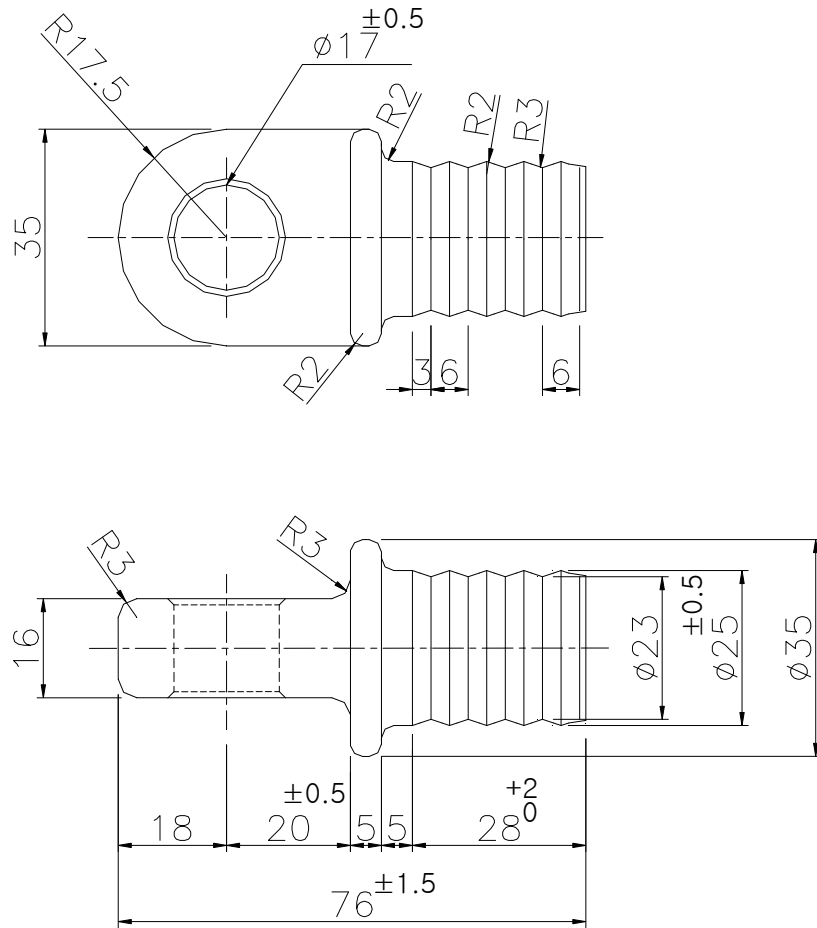


NOTE

(1) 기입되지 않은 라운딩 및 모따기 : R1.0, C1.0

	핀볼형 굽은 그립	KSD 6024 CAC702 (알루미늄 청동)		1			
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수		수량	중량	도면 번호	비고
도면 타입	부품도(단품)	도면명	핀볼형 굽은 그립		도면 번호	LET_TB-D05	

< 부도 22> 부품도(단품) - 곡선당김금구 아이 로드

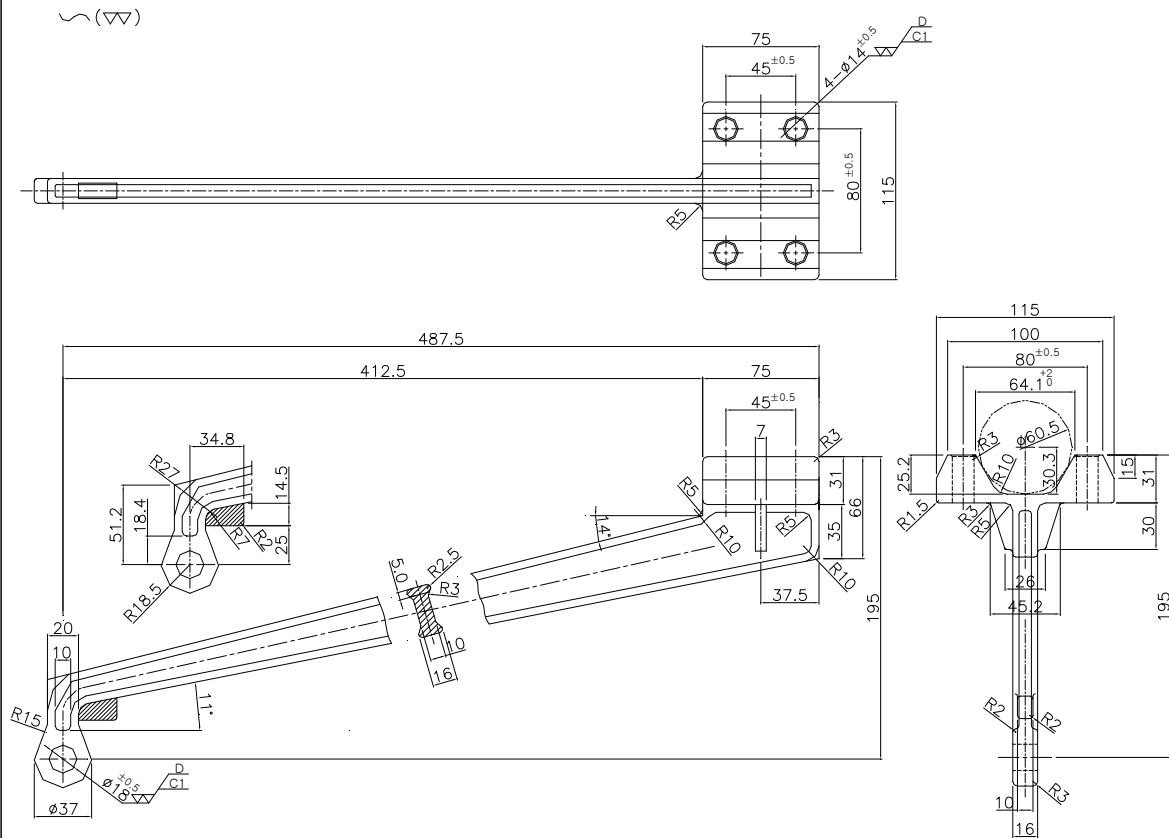


NOTE

(1) 기입되지 않은 라운딩 및 모따기 : R1.0, C1.0

	아이 로드	KSD 6024 CAC702 (알루미늄 청동)	1			
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	도면 번호	비고
도면 타입	부품도(단품)	도면명	곡선당김금구 아이 로드	도면 번호	LET_TB-D06	

< 부도 23> 부품도(단품) - 암 지지 금구 본체

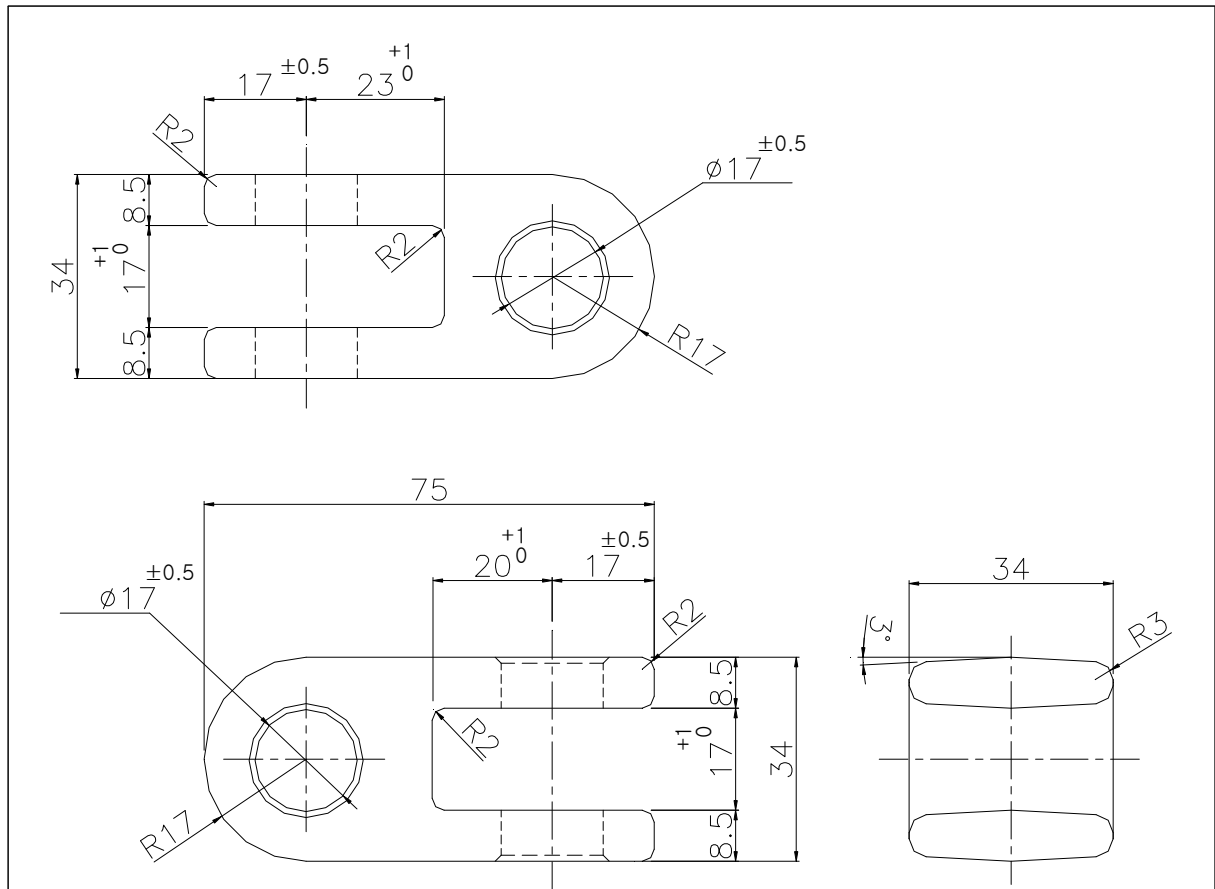


NOTE

(1) 기입되지 않은 라운딩 및 모따기 : R1.5, C1.5

	암 지지금구 본체	GCD450-10		1			용융아연도금
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수		수량	중량	도면 번호	비고
도면 타입	부품도(단품)	도면명	암 지지 금구 본체		도면 번호	LET_TB-D07	

< 부도 24> 부품도(단품) - 90도 비틀림 아이 고리



■ NOTE

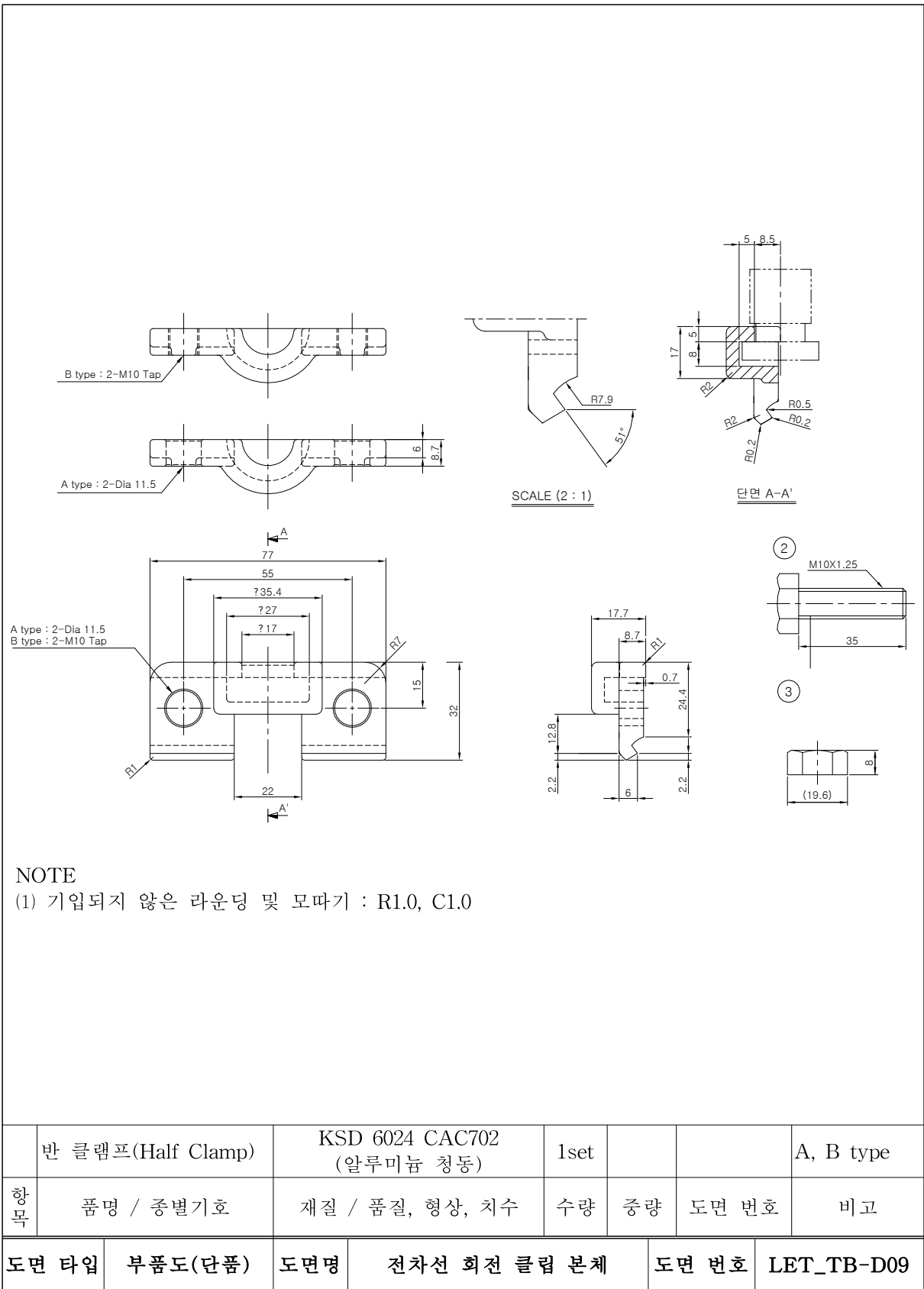
1. 모서리 등 날카로운 부분은 (사상) 제거할 것.
2. 드릴 가공시 편심에 유의할 것. 위치도 공차 : 0.2
3. Parting Line의 어긋남은 0.3mm 이하일 것.
4. 치수의 허용 공차

No.	가공법 치수<mm>	선삭, 펀칭 구멍중심거리	몰딩, 드로잉 다이캐스팅 정밀주조	판금, 용접 제관, 용단	주조, 단조
1	1 ~ 4 이하	±0.1	±0.2	±0.2	±0.5
2	4 ~ 16 이하	±0.2	±0.3	±0.5	±0.7
3	16 ~ 63 이하	±0.3	±0.4	±0.7	±0.9
4	63 ~ 250 이하	±0.4	±0.6	±1.2	±1.3

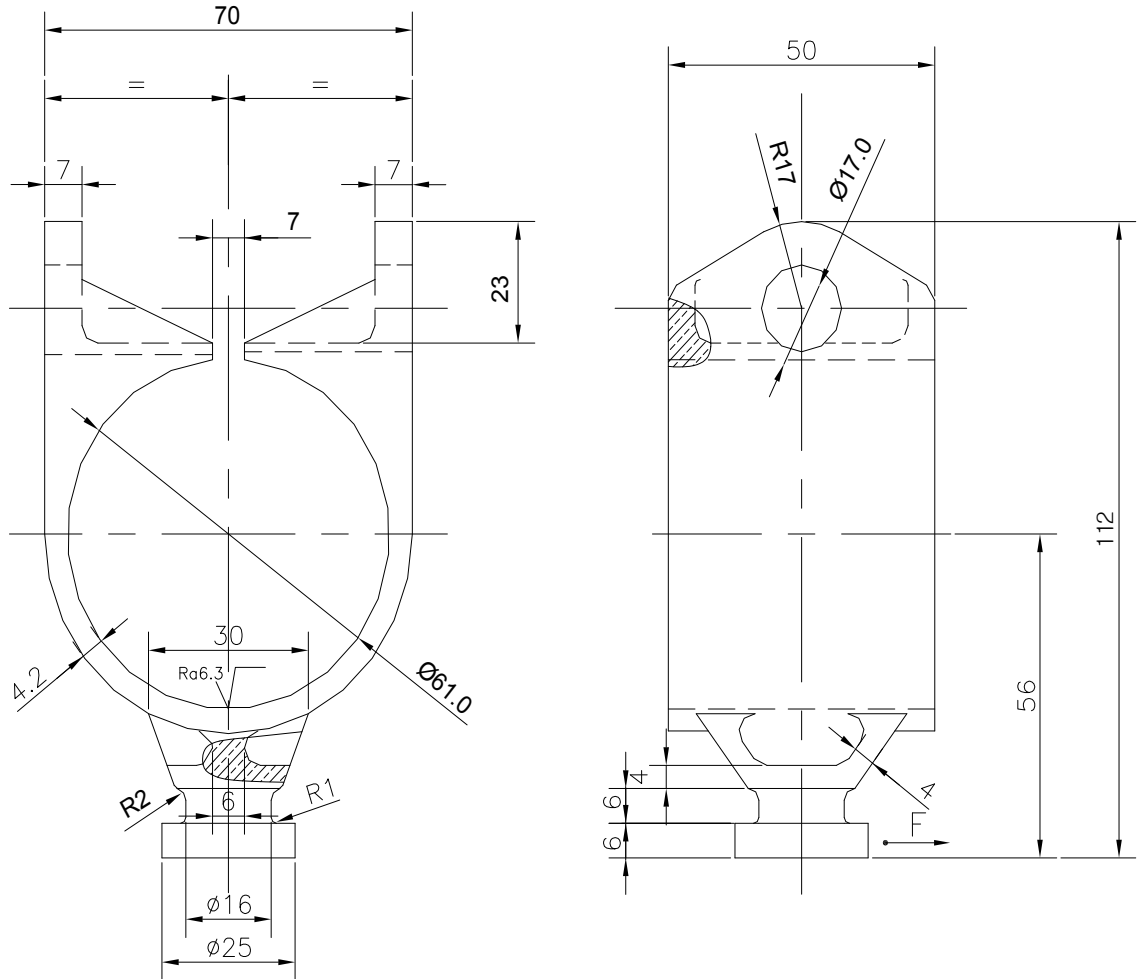
5. 용융아연도금 처리, 도금두께 76.4 μ m이상(550g/m²).
6. 기입되지 않은 모따기 및 라운드 : c1.0, R2.0

	Twisted Hinge	GCD450-10	1			
항목	품명 / 중별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	도면 번호	비고
도면 타입	부품도(단품)	도면명	90도 비틀림 아이 고리	도면 번호	LET_TB-D08	

< 부도 25> 부품도(단품) - 전차선 회전 클립 본체



< 부도 26> 부품도(단품) - 허불이 파이프 클램프

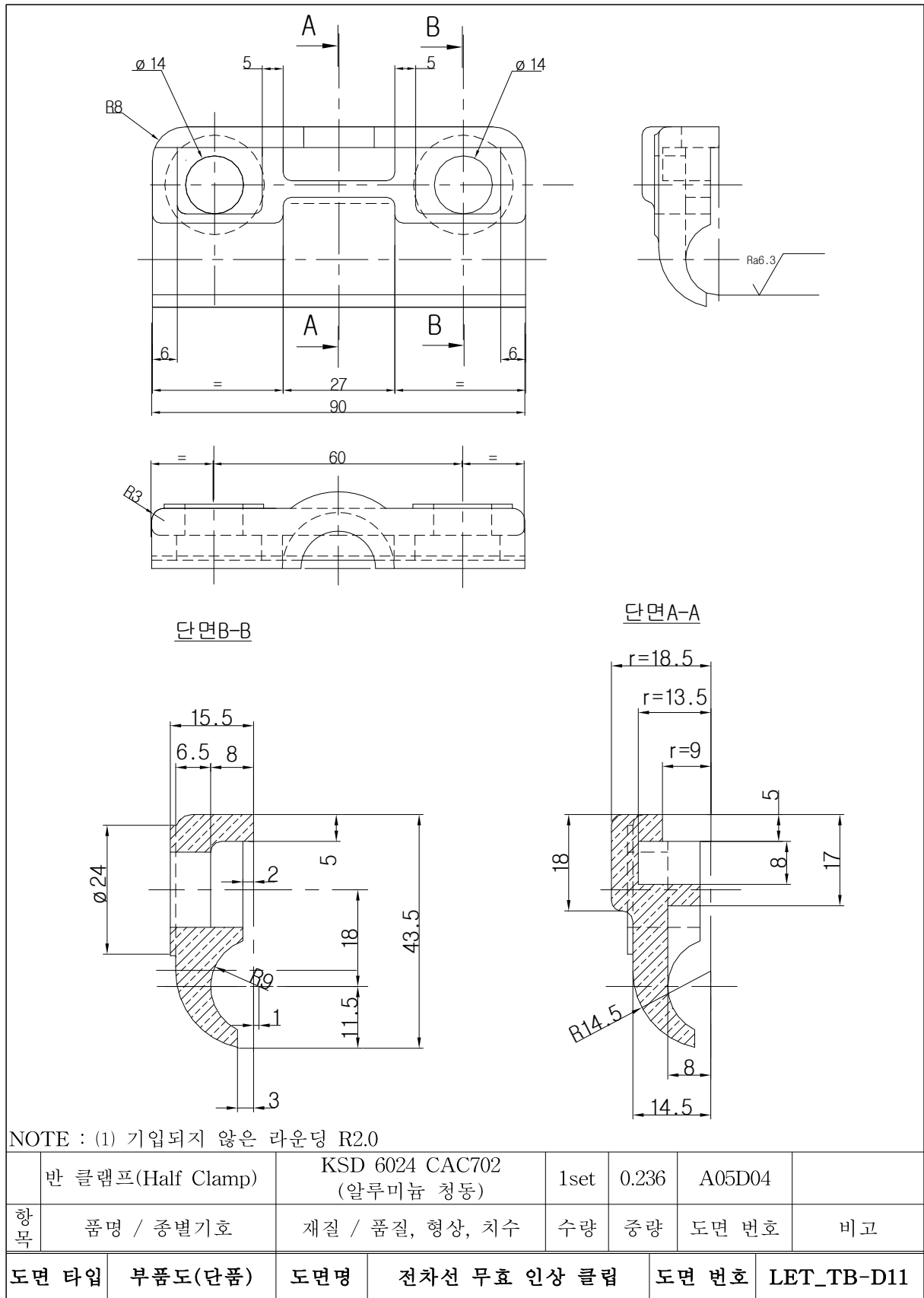


NOTE

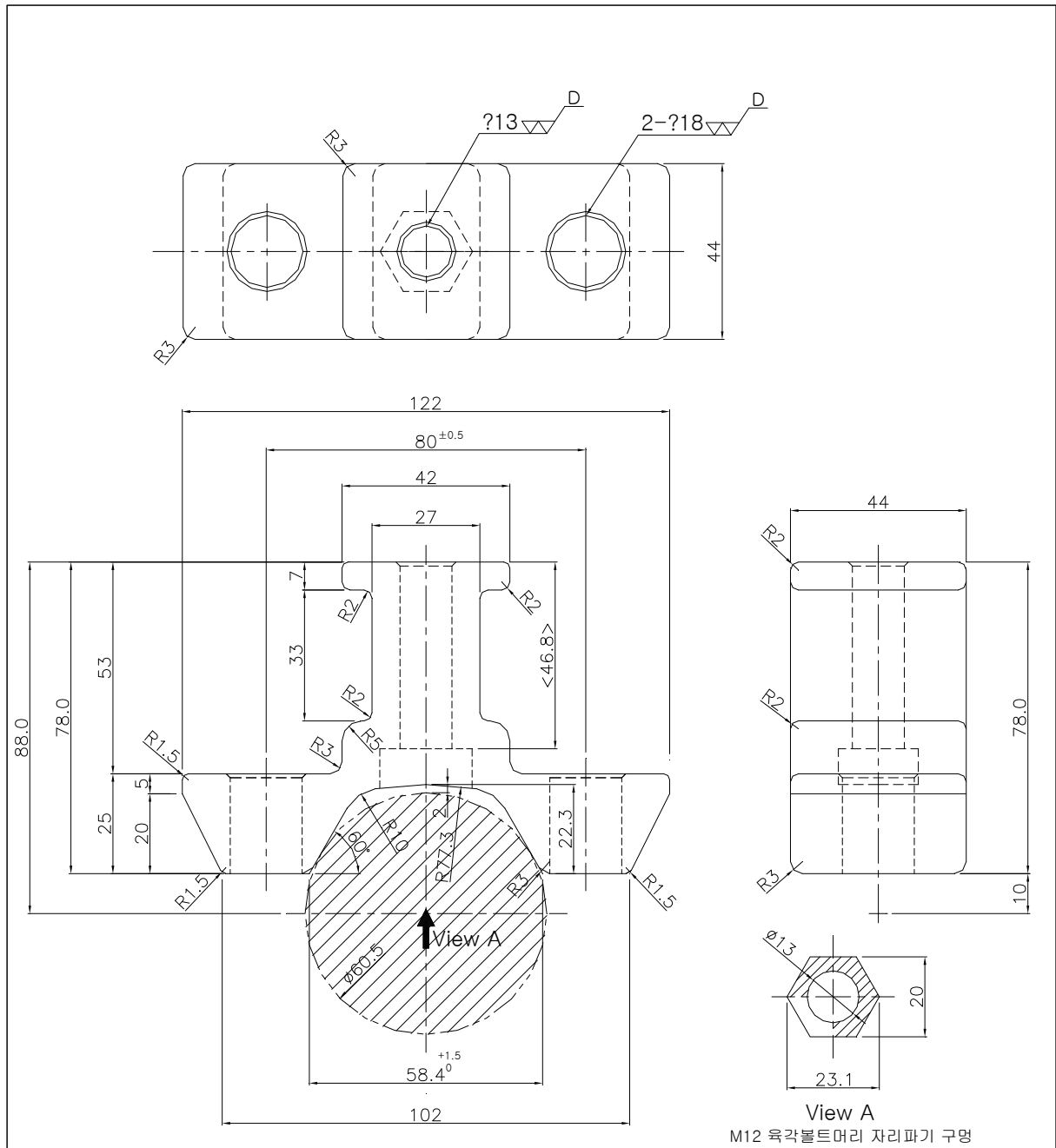
(1) 기입되지 않은 라운딩 및 모따기 : R2.0, C2.0

	허불이 파이프 클램프	CAC702(알루미늄 청동) / 파이프 $\phi 60.5\text{mm}$ 용	1set			
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	도면 번호	비고
도면 타입	부품도(단품)	도면명	허불이 파이프 클램프		도면 번호	LET_TB-D10

< 부도 27> 부품도(단품) - 전차선 무효 인상 클립

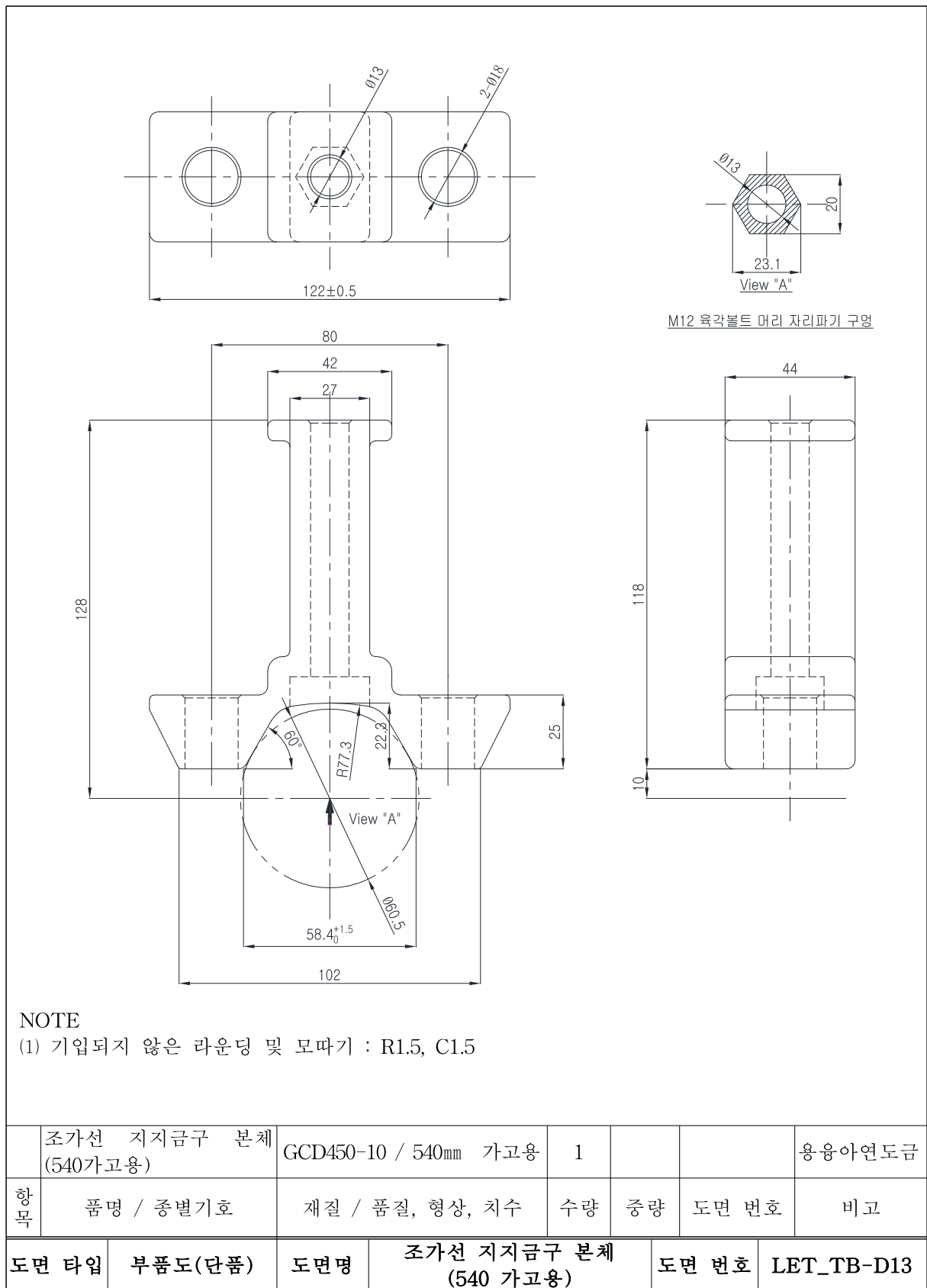


< 부도 28> 부품도(단품) - 조가선 지지금구 본체 (500mm 가고용)

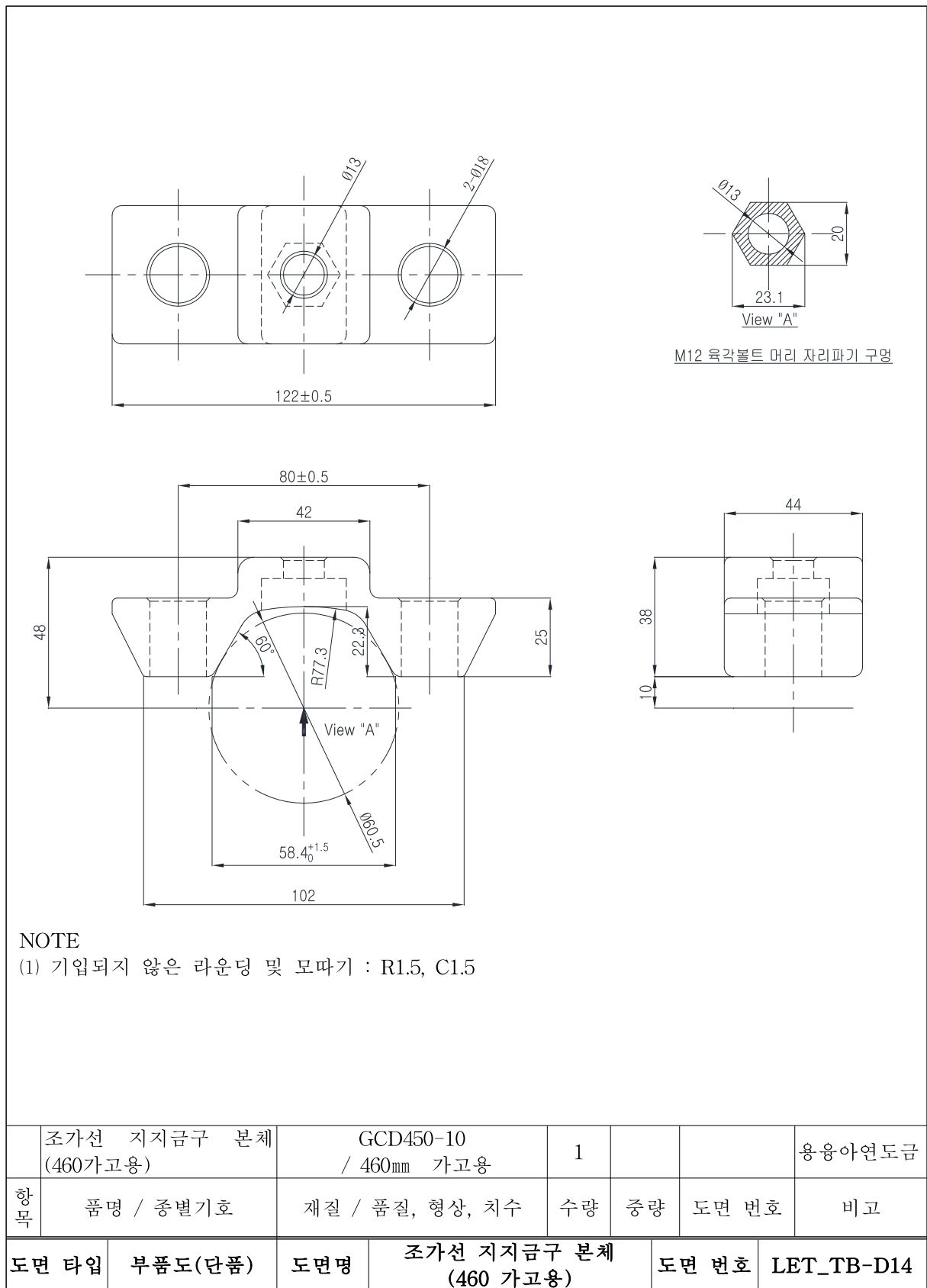


	조가선 지지금구 본체 (500가고용)	GCD450-10 / 500mm 가고용	1			용융아연도금
항목	품명 / 종별기호	재질 / 품질, 형상, 치수	수량	중량	도면 번호	비고
도면 타입	부품도(단품)	도면명	조가선 지지금구 본체 (500 가고용)		도면 번호	LET_TB-D12

< 부도 29>부품도(단품) - 조가선 지지금구 본체 (540mm 가고용)



< 부도 30> 부품도(단품) - 조가선 지지금구 본체 (460mm 가고용)



Technical drawing of a mechanical part, showing multiple views and dimensions.

Front View (Top Left): Shows a rectangular part with a central hole. Dimensions include 11, 30, 11, 12, 28, 12, 14.4, and 45. A fillet is indicated with a radius of R13.5. Section lines A-A' and B-B' are shown.

Top View (Bottom Left): Shows the plan of the part. Dimensions include 11, 28, 11, 10, 26, 13, 52, 4.7, and 14.

Side View (Middle Left): Shows the profile of the part. Dimensions include 45, 25, and (24.4).

Section A-A' (Bottom Left): Shows a cross-section of the part. Dimensions include 4.7, 7.7, 7.7, and (36.5). Fillet radii are indicated as R57.1 and R28.

Section B-B' (Bottom Right): Shows another cross-section of the part. Dimensions include 4.7, 7.7, and (36.5). Fillet radii are indicated as R57.1 and R28.

Detail View (Top Right): A detailed view of the fillet area. Dimensions include 1.5, 10, 62.0°, R5.3, R1, 25, 45, 7, 14, and 100°. A note indicates: "단면: 제1종 A, 제2종 B, C13".

(1) 기입되지 않은 라운딩 및 모따기 : R1.0, C1.0

- 43 -

< 부도 32> 부품도(단품) - 가동 고리 몸체 및 코터 핀

